This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

~~45L87~~

LSoc 1711.7

Vol. 22

$1.38

FROM THE
DONATION FUND
OF
MDCCCXLII.

Rec. July 16,
1850.

~~45L.87~~

LSoc 1711.7

VERHANDLUNGEN

DER

KAISERLICHEN LEOPOLDINISCH-CAROLINISCHEN AKADEMIE

DER NATURFORSCHER.

DES VIERZEHNTEN BANDES ERSTE ABTHEILUNG.

MIT 38 TAFELN.

BRESLAU UND BONN 1847.

Für die Akademie in EDUARD WEBER'S Buchhandlung in Bonn.

NOVORUM ACTORUM

ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO - CAROLINAE

NATURAE CURIOSORUM

VOLUMINIS VICESIMI SECUNDI PARS PRIOR.

CUM TABULIS XXXVIII.

VRATISLAVIAE ET BONNAE

MDCCCXLVII.

LSoc1711.7.

1850 July 16 vol XXII. P. 1

Donation Fund

FRIDERICO GUILELMO IV.

BORUSSORUM REGI AUGUSTISSIMO, POTENTISSIMO,

ACADEMIAE CAESAREAE LEOPOLDINO-CAROLINAE
NATURAE CURIOSORUM

PROTECTORI SUPREMO, AMPLISSIMO,
CLEMENTISSIMO,

HOC VICESIMUM SECUNDUM NOVORUM ACTORUM VOLUMEN,

NOVAE, QUAE IAM ACADEMIAE EXORITUR, AETATIS TERTIUM,

SACRUM ESSE DESPONSUMQUE

VOLUMUS.

INDEX COMMENTATIONUM,

IN HAC PRIORI PARTE VOLUMINIS VICESIMI SECUNDI CONTENTARUM.

Beiträge zur Anatomie des Elephanten und der übrigen Pachydermen, von Dr. C. Mayer ..... p. 1. Tab. I – IX.

Ueber einige pathologische Producte von Vögeln und Säugethieren, von Dr. E. v. Bibra ..... p. 89. Tab. X.

Zur Kenntniss der Balanophoren, insbesondere der Gattung Rhopalocnemis Jungh., *von Dr. H. R. Göppert* p. 117. Tab. XI—XV.

Chemische Untersuchung des wachsähnlichen Bestandtheiles der Balanophora elongata Blume, *von Th. Poleck* p. 159.

Knospenbilder, ein Beitrag zur Kenntniss der Laubknospen und der Verzweigungsart der Pflanzen. Erste Abtheilung. Dikotyledonen, von A. Henry ..... p. 169. Tab. XVI—XXXII.

Die Knochenreste eines in der Papierkohle des Siebengebirges aufgefundenen Moschusthieres, beschrieben von Dr. Goldfuss ..... p. 343. Tab. XXXIII, XXXIV.

Zur Flora des Quadersandsteins in Schlesien, als Nachtrag zu der früher erschienenen Abhandlung über denselben Gegenstand in Nova Acta Acad. Leop. Car. Caes. Nat. Cur. Vol. XIX. P. 2. 1841. pag. 99—134, *von Dr. H. R. Göppert* ..... p. 353. Tab. XXXV—XXXVIII.

BEITRÄGE

ZUR

ANATOMIE DES ELEPHANTEN

UND

DER ÜBRIGEN PACHYDERMEN,

VON

Dr. C. MAYER,

M. d. A. d. N.

MIT NEUN STEINDRUCKTAFELN.

DER AKADEMIE ÜBERGEBEN DEN 28. MAI 1845.

Litteratur.

Aristoteles, Historia animalium, Lib. II et IV.

Galenus, Administratio anatomica, Lib. VII et de usu partium.

Aelianus, Historia animalium, Lib. VIII et XIV.

Plinius, Historia naturae, Lib. VIII et XI.

Marchetti, Anatomia, Cap. 12.

Petrus Gillius, Descriptio Elephanti.

Du Vernoi, Commentarii Acad. scient. Petropol., Tom. II.

Moulinus, Historia anatomica Elephanti, 1682.

Jonston, Historia naturae, de quadrupedibus, Lib. 1.

Perrault, Mémoires de l'Académie royale des Sciences, Tom. III. Pars III. p. 161. Paris 1734.

P. ab Hartenfelss, Elephantographia curiosa.

Blair, Philosophical Transactions, Year 1708. Vol. V. P. I.

Valentini, Amphitheatrum zootomicum, Francofurti ad Moenum 1720.

Camper, Kleine Schriften, I. S. 51 und Oeuvres I et II. p. 152–173.

Leigh, Philos. Transact. 1801. (Rhinoceros).

Cuvier, Leçons d'anat. comp. Tom. III, Recherches sur les oss. foss. I. und Ménagerie du Muséum. 8. II. (Rhinoceros).

E. Home, Philos. Transactions 1821. und Lectures of comparativ Anatomy. II.

Meckel, System der vergleichenden Anatomie. IV. Bd.

Göthe und d'Alton, Acta Acad. Caes. Leop. Nat. Cur. 1824. Vol. XII. P. I. p. 325. (Schädel).

*

Spaarrmann, Reise nach dem Vorgebirge der guten Hoffnung, S. 415 u. 568. (Rhinoceros — Hippopotamus).

Daubenton, in Buffon hist. nat. XII.

Zimmermann, Beschreibung und Abbildung eines neugebornen Elephanten, Erlangen 1783. (unbedeutend).

Basson, in Buffon hist. nat. XXIX. (Tapir).

Yarrel, Zoological Journal IV. (Tapir).

Leigh Thomas, Phil. Transact. 1801. (Rhinoceros).

Owen, Proceedings of the Comm. of science. London. I.

Maximilian, Prinz zu Wied, Beiträge zur Naturgeschichte von Brasilien. II. Bd. 1825.

Schreber, Naturgeschichte der Säugethiere, fortgesetzt von A. Wagner. VI. Th.

Rapp, in Meckel's Archiv. 1830. (Dicotyles, Tapir).

W. Vrolik, Recherches d'anatomie comparée sur le Babyrussa. N. Verh. I. Classe. X. Theil.

Gurlt, Vergleichende Anatomie der Haussäugethiere. 2. Aufl. 1844.

Leuret, Anatomie comparative du syst. nerveux. Paris 1839.

Köstlin, Der Bau des knöchernen Kopfes. Stuttgart 1844.

Vorwort.

Die Pachydermen nehmen, schon vermöge ihrer sonderbaren und meistens kolossalen Formen, mit Recht eine besondere Stelle in der Classification der Säugethiere ein. Es ist aber weder das Merkmal der Dickhaut, noch das der Vielklaue, ein durch die ganze Ordnung durchgreifendes und hinreichend, als Charakter derselben angeschrieben zu werden. Es hat jedoch jede Eintheilung der Classe der Säugethiere sowohl, als noch mehr jene der gesammten Thierorganismen, ihre Schwierigkeiten und Anstösse, die derjenige wohl erfahren, welcher mehrere und verschiedene Eintheilungsprincipe bei solchen Classificationen durchversucht hat. Die Hauptschwierigkeit liegt in dem Gegensatze zwischen Äusserem und Innerem und dem daraus folgenden Zwiespalte zwischen Zoographie und Zoologie. Der Zoograph fordert und verlangt eine Eintheilung der Thiere nach äusseren, leicht erkennbaren Merkmalen zu einer leicht fasslichen und sicheren Diagnostik der Thiere, ohne sich um die Dignität dieser Merkmale, so zu sagen, oder um die Nothwendigkeit der Beziehung derselben zu den inneren wesentlichen Organen zu kümmern. Dem Zoologen dagegen genügen die bloss äusserlichen, meistens unwesentlichen, Unterscheidungsmerkmale nicht, er dringt in das Innere und sucht daselbst wesentliche und der Organisation als nothwendige Typen zu Grunde liegende Merkmale auf. Die comparative Anatomie ist ihm hierbei Leitstern und Wegweiser. Je mehr er aber in's Innere des Thierkörpers eindringt, desto unbrauchbarer wird seine Unterscheidung und Eintheilung für die Zoographie oder für den bloss beschreibenden Naturforscher. Ich werde

es an einem anderen Orte versuchen, meine Eintheilung der gesammten Thierwelt, so wie die der einzelnen Classen derselben, dem Publicum vorzulegen. Hier möge es genügen, einer ganz einfachen Idee Erwähnung zu thun, nach welcher die Säugethiere in wenige Hauptordnungen eingetheilt werden können, und welche meines Wissens für die Säugethiere noch nicht versucht worden ist. Es ist die Idee, die Säugethiere nach den Sinnesorganen zu ordnen. Demgemäss theile ich dieselben ein in: 1) Tast-Säugethiere, Quadrumanen. 2) Auge-Säugethiere, Fleischfresser. 3) Ohr-Säugethiere, Nager. 4) Zungen-Säugethiere, Wiederkäuer (incl. Einhufer). 5) Nasen- oder Rüssel-Säugethiere, Pachydermen. Die Cetaceen würden sodann in 2, 4 und 5 vertheilt, und der Mensch stände als Säugethier des inneren Sinnesorganes abgesondert oben an.

ZUR

ANATOMIE DES ELEPHANTEN.

Osteologie.

Die Osteologie des Elephanten ist durch die Arbeiten von Cuvier bereits so ausführlich behandelt worden, dass ich füglich hierauf und auf die schönen Abbildungen des Skelettes des Elephanten von d'Alton verweisen kann. Ich beschränke mich daher auf einige Bemerkungen über den Bau des Schädels und seiner einzelnen Knochen, und knüpfe hieran einige Reflexionen über den Bau derselben Knochen bei anderen, besonders verwandten Säugethieren.

Betrachten wir zuerst die Knochen des Kopfes des Elephanten im Einzelnen, um sodann nachher desto sicherer einen Blick auf die ganze Formation des Kopfes werfen zu können.

Die Nasenbeine stellen eonisch zugespitzte kurze Tuten dar, welche die Blasen-Hüllen dreier grossen Knochenzellen (Sinus nasales) sind, und welche letztere mit den grossen Stirnbeinzellen zusammenfliessen.

Das Thränenbein bildet eine kleine dünne Platte von 4 Linien Länge und 3 Linien Breite. Es besitzt nach aufwärts einen dicken kleinen Haken (Spina seu Hamulus). Der Thränencanal geht nach einwärts und öffnet sich nach unten und vorn in die Nasenhöhle. Es verwächst sehr frühe mehr oder minder mit dem Oberkieferbein und Stirnbein. Blumenbach glaubte noch, es fehle ganz. Bei'm Hippopotamus ist dagegen das Thränenbein sehr gross und breit und besitzt nach der Augenhöhle zu zwei Bullae osseae. Der Thränencanal ist weit, aber einfach. Bei'm Tapir *(T. indicus)* ist das Thränenbein gross und besitzt zwei Oeffnungen, welche zu dem Nasencanale, der sodann unter der untern Muschel verläuft, führen.

Die Spina lacrymalis ist hier stark. Bei *Dicotyles torquatus* muss es sehr früh verwachsen, da ich bei einem jungen Thiere keine Spur von ihm und dem Thränencanal bemerken kann. Bei'm Schwein ist das Thränenbein kleiner, aber doch noch grösser, als bei'm Elephanten und zeigt ebenfalls zwei Oeffnungen oder Eingänge zum Thränencanale. — Bei den Wiederkauern ist das Thränenbein besonders gross und zeigt eine weite Blase als Sinus lacrymalis. Der Thränencanal ist einfach. Bei'm Lama hat das Thränenbein nur eine, bei'm Hirsch aber zwei Oeffnungen. Bei den Nagern, dem Hasen, Kaninchen und Biber ist das Thränenbein klein.

Das Os ethmoideum ist sehr ausgebildet und schön entwickelt. Es zeigt eine obere dicke blasenförmige Muschel und 4 Conchae, also überhaupt 5 Meatus narium. In die obere führt eine freie Oeffnung der Stirnhöhlen. Es besitzt eine sehr dicke Lamina perpendicularis. Seine Sinus münden unmittelbar in die Nasengänge ihrer Muscheln aus.

Das Zwischenkieferbein ist fast bloss für den Stosszahn bestimmt und liegt in einer röhrenförmigen Vertiefung oder in einem Halbcanale des Oberkieferbeins, daher Wiedemann (Archiv f. Zoolog. II. p. 68) fälschlich glaubte, der Stosszahn stecke in dem Oberkieferbein selbst. Da, wo das Zwischenkieferbein an das Nasenbein und Stirnbein anstösst, zeigt es zwei Sinus, welche mit den Sinus der genannten beiden Knochen communiciren.

Das Oberkieferbein bildet mit seinem grössten Theile bloss die Hülle der beiden Backzähne und besitzt nur einen relativ ganz kleinen und kurzen Sinus maxillaris, welcher in die Nasenhöhle mit seiner ganzen Weite ausmündet. Der Processus zygomaticus ist dick und ziemlich lang. Eigenthümlich ist noch, dass das Oberkieferbein an der unteren Fläche des Zwischenkieferbeines etwas hervortritt. Das Antrum Highmori ist schmal und es führen zwei Oeffnungen zu demselben.

Das Jochbein ist dünn und lang, mit dem Oberkieferbein durch quere Sutur, mit dem Processus zygomaticus des Schläfenbeins durch horizontale, lange Synchondrose verbunden.

Das Gaumenbein ist dünn, an seinem Gaumentheil schmal, an seinem aufsteigenden Theile breit.

Das Pflugscharbein ist ziemlich lang und läuft in eine gabelförmige Schaufel aus. Die untere Muschel fehlt.

Das Stirnbein ist kurz aber breit. Es ist oben nicht gewölbt, sondern platt. Die oberen Stirnbeinszellen sind klein und nur vorn ist eine grosse Zelle, welche mit der äusseren Zelle des Nasenbeins zusammenfliesst.

Das Scheitelbein ist sehr breit und enthält grosse Sinus, welche durch eine kleine Oeffnung mit denen des Hinterhauptbeines communiciren. Zwischenscheitelbeine, welche bei'm Elephanten bisweilen (Köstlin), so wie auch bei'm Rhinoceros und bei'm Hippopotamus vorkommen, fehlen hier.

Das vordere Keilbein besitzt ein breites Corpus, welches aufgelockert ist. Der Schwerdtfortsatz ist kurz, dick und enthält einen kleinen Sinus. Es ist vorn mit der Lamina papyracea des Siebbeins verwachsen.

Das hintere Keilbein besitzt ebenfalls ein dichtes, breites, nicht hohles Corpus, welches mit dem des vorderen Keilbeins und mit der Lamina papyracea des Siebbeins verbunden ist. Es geht in die grossen breiten Alae descendentes oder Processus pterygoidei über. Sie sind fast ohne Theilung und haben nur eine sehr kleine Flügelgrube mit einem ganz kleinen Hamulus. Sie decken als Hülse den Theil des Os maxillare superius, worin die Stücke des hinteren Backenzahnes sich befinden.

Die grossen Flügel des Keilbeins fehlen gänzlich und es ist keine Fossa sphenoidalis cerebralis posterior mehr vorhanden. Es fehlt also die vordere und hintere Fossa sphenoidalis dem Elephanten. Jene zeigt sich zuerst bei den Affen, Bradypoden, Manis und Carnivoren, während sie dem Menschen fehlt; sie ist breit bei den Wiederkauern und selbst noch bei dem Schweine. Diese ist bei dem Menschen, den Affen und Bradypoden noch geräumig, bei den Wiederkauern schmal-länglich von vorn nach hinten, bei der Katze nur eine kleine Grube und fehlt bei den Pachydermen ganz.

*

Das Vorhandensein einer Ala maior des Keilbeines bei den Säugethieren ist von grosser Wichtigkeit für die Gehirnbildung, indem dieser grosse Flügel eine besondere Grube (Fossa temporalis anterior) in der Schädelhöhle bildet, daher ich hier auf diesen Bildungstypus besonders Rücksicht genommen habe. Allgemein wird dem Schädel der meisten Säugethiere eine solche Ala magna zugeschrieben. Allein sie kömmt, wie erwähnt, nur wenigen Säugethieren zu. Meckel hat über diesen Gegenstand nur sehr Unvollständiges und hat demselben nicht die gehörige Aufmerksamkeit gewidmet. Cuvier hat hierüber in seiner vergleichenden Anatomie eigentlich gar Nichts. Nur von dem Elephanten sagt er (sehe *Recherches sur les ossemens fossiles): que la hauteur des ailes du sphénoide fait dans l'élephant des Indes plus de trois quarts de celle de la face occipitale.* Allein dieses ist ganz unrichtig, indem die Ala sphenoidea seu maior dem Elephanten gänzlich mangelt. Auch Köstlin (l. c.) nimmt noch eine solche an. An die Ala minor des vorderen Keilbeines stösst bei dem Elephanten in der Schädelhöhle das Stirnbein und Scheitelbein. An den Rand zwischen der Basis des hinteren Keilbeines und dem absteigenden Flügelfortsatz (Processus pterygoideus) stösst in die Schläfengrube das Stirnbein und das Schläfenbein, so dass sich zwischen die beiden letzteren keine Ala sphaenoidea einschiebt. Diese Ala maior ossis sphaenoidei kömmt schon in geringerer Ausdehnung, als bei'm Menschen, den Affen zu; noch kleiner ist sie bei den meisten Fleischfressern, bei Dasypus und bei den Nagern. Bei'm Delphin so wie bei *Halicore Dugong* ist diese Ala noch ziemlich ansehnlich. Bei den Wiederkauern, bei welchen die Flügel des vorderen Keilbeines breit sind, bildet diese Ala nur eine schmale Längen-Grube der Fossa temporalis anterior für einen Gyrus cerebri. Bei den Pachydermen, bei dem Schweine insbesondere, bei welchen das vordere Keilbein ebenfalls breite Flügel zeigt, fehlt der grosse Flügel, indem er nur einen kurzen soliden Fortsatz bildet, welcher nicht mehr äusserlich in der Fossa temporalis externa erscheint. (Bei dem Schweine existirt der Processus pterygoideus internus als dünner zarter Knochen noch lange als

getrennter Knochen. Man könnte ihn wohl Ala hamata nennen). Es folgt aus dem Gesagten, dass die Ala minor ossis sphaenoidei bei den Säugethieren zunimmt und breiter wird, wie die Ala maior abnimmt, jene also diese zu ersetzen scheint.

Bei'm Schwein ist das vordere Keilbein, namentlich auch seine Pars orbitalis klein, dagegen der Sinus in ihm, welcher mit dem Sinus der sehr weit zurückstehenden Lamina papyracea des Siebbeins zusammenkömmt, sehr gross und der Ausgang dieses gemeinschaftlichen Sinus in die Nasenhöhle S-förmig gekrümmt. Bei demselben findet sich im hinteren Keilbein seitlich ein grosser Sinus, welcher in den Processus pterygoideus hinabsteigt. Dieser Sinus ist bei dem Ochsen nur schwach angedeutet. Das vordere Keilbein besitzt bei'm Hunde einen Sinus zur Aufnahme der Dicke des Siebbeines.

Das Schläfenbein ist relativ gross. Sein Schuppentheil ist gross und breit und enthält sowohl nach vorn als hinten in der Pars mastoidea grosse Sinus, wovon die ersten mit denen des Stirn- und Scheitelbeines, die letztern (Cellulae mastoideae) mit denen des Hinterhauptbeines communiciren. Der Processus mastoideus ist sehr schwach und kurz. Das Felsenbein besitzt eine lange Spina basilaris. Die Pars mastoidea ist jedoch gross gewölbt, enthält in ihrer grossen länglichen Bulla ossea mehrere Sinus, welche, wie die des Schuppentheils, in die Trommelhöhle auslaufen. Die Tuba Eustachii ossea ist sehr weit, ebenso die Trommelhöhle. Der Processus styloideus ist kurz abgebrochen.

Das Hinterhauptbein zeigt an seiner Schuppe, welche sehr breit ist und bis zum Scheitel sich erhebt, zwei grosse Sinus. Die Pars condyloidea dieses Knochens ist gross, dick und fest und enthält ein Paar Sinus, die jedoch in die Schädelhöhle ausmünden. Die Pars basilaris ist ohne Zellen. Ein Tentorium cerebelli osseum ist nicht vorhanden. Ebenso nicht bei'm *Rhinoceros*, *Hippopotamus*, *Tapir*, *Dicotyle* und *Sus scrofa*. Nur ist eine Crista petrosa bei letzteren noch zu sehen. Aeusserlich finden sich am Hinterkopfe, wo das Ligamentum nuchae sich ansetzt, eine doppelte Grube mit rauher zelliger Oberfläche.

Der Unterkiefer ist klein, kurz und fast bloss eine Knochenzelle für die beiden Backzähne zu nennen. Seine Processus sind verhältnissmässig schwach. Bekanntlich werden bei'm Elephanten nur zwei Backzähne angenommen. Die vorderen Backzähne des Oberkiefers zeigen 7 bis 10 Kronen, jedoch scheinen die hinteren Stücke ihre Kronen noch nicht entwickelt zu haben. Hinter dem ersten Backzahn bemerkt man, bei unserm halberwachsenen Thiere, einen Zahn von 5–6 Stücken, und 9–10 einzelne Zähne mit meist 5–6 Cuspides, zuletzt ein zweispitziges und endlich ein einspitziges Stück. Auf ähnliche Weise verhalten sich auch die Backzähne des Unterkiefers. Cuvier nimmt 32 Backzähne an, nach Corse's Angabe, dass die Backzähne achtmal wechseln. Es erzeugen sich daher hinten in der Cavitas alveolaris immer neue einfache Zacken, welche, indem sie vorrücken, sodann in mehrere Cuspides auswachsen und zu 8–10 Stück zusammenklebend, einen Zahn ausmachen. Die Berührungsflächen der oberen und unteren Backzähne liegen in einer Ebene, wie bei mehreren Wiederkauern. Bei'm reifen Rhinoceros sind 7 Backzähne des Oberkiefers und 7 Backzähne des Unterkiefers vorhanden. Die gegenseitige Anlagerung der Backzähne des Ober- und Unterkiefers oder ihr gegenseitiges Ineinandergreifen unterscheidet das Rhinoceros sehr vom Elephanten. Die äusseren Cuspides der Backzähne sind nämlich bei'm Rhinoceros schaufelförmig, die inneren dagegen conisch oder zackig. Es liegen daher die Backzähne nach aussen dachziegelförmig auf einander, so dass die obern die untern bedecken und sie sich an den entgegengesetzten Flächen berühren und abreiben. Die inneren Zacken, deren zwei bis drei sind, greifen aber so in einander von unten nach oben, dass die mittlere oder grössere Zacke in den Einschnitt der Zacken des entgegengesetzten Zahnes eingepasst ist, so dass an den hinteren Zähnen immer zwei äussere Zacken in einen Einschnitt zu stehen kommen. Man sieht hieraus, dass die Backzähne des Rhinoceros eine doppelte Bestimmung haben, nämlich mit ihrer äusseren Hälfte wie Schneidezähne zum Nagen und Zerschneiden der Vegetabilien, mit ihrer inneren Hälfte, wie die Zähne der Carnivoren,

zum Zerreissen und Abreissen derselben dienen zu können, und sie sind nur in der Richtung von oben nach abwärts und von vorn auf einander beweglich.

Die dreieckigen Zacken der Backzähne der Wiederkauer greifen vermittelst dünner Rinnen in einander ein und sind nur in der Richtung nach der Seite auf einander beweglich. Bei'm Lama sind sie schief nach aussen und abwärts mit flachen Kronen sich berührend. Bei den reissenden Thieren berühren sich eigentlich nur die Spitzen der Backzähne und wenn sie sich mehr nähern, so greifen die grössten Zacken des Zahnes immer in die entgegenstehenden Lücken, so dass die grösste Zacke des Zahnes immer zwischen 2 Zähne fällt. Bei'm Bären haben die Backzähne aussen scharfe, innen mehr stumpfe Spitzen. Bei den Nagern (Kaninchen, Biber u. s. w.) stellen die Kronen gerade oder schiefe Ebenen mit Kerben oder Einschnitten dar.

Die Kopfknochen des Elephanten und insbesondere auch die Schädelknochen desselben verwachsen in ihren Synarthrosen sehr frühe und schon im fünften Jahre. Im sechsten Jahre ist das Thränenbein schon mit dem Stirnbein und Oberkieferbein verwachsen und vereint, daher es kam, dass Blumenbach dasselbe dem Elephanten absprach. Die Suturen des Stirnbeines, die desselben mit dem Scheitelbeine und die des Hinterhauptbeines, so wie die Synchondrose des Keilbeines mit dem Basilartheile des Hinterhauptbeines sind schon grösstentheils verschwunden. Ebenso ist die Pars petrosa mit der Pars mastoidea schon frühe verwachsen.

Die vorderen Knochenhöhlen (Sinus) des Schädels laufen in die Nasenhöhle, die hinteren in die Trommelhöhle, und diese sodann durch die Eustachische Trompete wieder in jene erstere aus. Auch communiciren die Hinterhauptzellen durch die des Scheitelbeines mit den Zellen des Stirnbeines.

Der Schädel des asiatischen Elephanten zeichnet sich vor dem des africanischen Elephanten durch grössere Wölbung des Vorderkopfes und Hinterkopfes, insbesondere durch den grösseren Gesichtswinkel aus. Es

sind bei jenem auch die Sinus frontales, parietales et occipitales viel weiter und geräumiger. Cuvier bemerkt dieses bereits, indem er sagt *(Annal. du muséum d'histoire naturelle. Tom. VIII. pag. 142): Ce qui frappe le plus, c'est le sommet de la tête presque arrondi dans l'élephant d'Afrique et s'élevant dans l'élephant des Indes en une espèce de double pyramide.* Dadurch erhält der Kopf des asiatischen Elephanten ein schöneres, imposanteres Ansehen, dagegen an dem des africanischen Elephanten die Stirn abgeflacht und der Hinterkopf niedrig und zurückgewichen erscheint.

Die Höhle des Schädels des Elephanten ist, entsprechend der Grösse seines Gehirns, sehr geräumig. Auffallend ist der Unterschied des Schädels des Elephanten und des des Rhinoceros, so wie des des Hippopotamus, sowohl was die äussere Form, als was die Höhle des Schädels betrifft. Jene ist bei dem Rhinoceros concav, statt gewölbt und bei'm Hippopotamus ganz deprimirt und platt. Die Cavitas cranii beträgt bei einem gleich grossen Rhinoceros oder Hippopotamus nach allen Dimensionen nur die Hälfte der Durchmesser der Schädelhöhle des Elephanten.

Die vorderen oder Stirnbeingruben und die mittleren oder Schläfenflügelbeingruben sind sehr gross. Die hinteren oberen Scheitelgruben sind sehr spatiös und die Hinterhauptsgruben ebenfalls gross. Die Siebbeingrube ist breit und tief für die dicken Bulbi nervi olfactorii und grösser als bei irgend einem Thiere. Der Körper des vorderen und hinteren Keilbeines ist breit und flach, der Basilartheil des Hinterhauptbeines ebenfalls breit und ziemlich tief ausgehöhlt.

In Betreff der Oeffnungen an der Basis des Schädels, welche für den Austritt der Nerven und für den Verlauf der Blutgefässe bestimmt sind und welche ich der Kürze halber, wie folgt, bezeichnen will,

1. Foramen infraorbitale,
2. Foramen nasopalatinum,
3. Foramen ethmoideum,
4. Foramen opticum,
5. Fissura orbitalis superior,

6. Foramen rotundum,
7. Canalis Vidianus,
8. Foramen ovale,
9. Foramen caroticum,
10. Foramen lacerum,
11. Foramen condyloideum anticum,

will ich in Vergleichung mit denselben Oeffnungen des Schädels anderer Säugethiere einige eigene Beobachtungen hier niederlegen. Es haben zwar schon Cuvier und Meckel diesen Oeffnungen ihre Aufmerksamkeit gewidmet, allein mehrere der hier angeführten nicht berücksichtigt. So wird der Canalis Vidianus von Beiden übergangen, ebenso 2 und 3. Cuvier lässt das Foramen condyloideum anticum beim Elephanten fehlen, da es nur mit dem Foramen lacerum etwas zusammenfliesst. Er und Meckel nehmen ein Foramen lacerum anterius an, welches nie existirt, sondern stets durch Knorpelmasse geschlossen ist.

Bei'm Elephanten ist 1 ausserordentlich gross und ein zweites kleines Foramen infraorbitale daneben vorhanden. Vor seinem Austritt am Margo infraorbitalis bemerkt man dessen Foramen alveolare anticum, welches bald in mehrere Canales dentales ausläuft. Foramina alveolaria postica sind mehrere, nach hinten am Oberkieferbein. 2 ist gross und geht in 2 Canäle über, welche an der Pars nasalis des Gaumenbeines hinten in die Nasenhöhle auslaufen. 3 liegt weit nach hinten und ist verhältnissmässig klein. 4 ist rundlich; es findet sich nach aussen von ihm noch ein Loch für den Nervus IV und eines für den Nervus III wahrscheinlich vor. 5 ist sehr weit und befindet sich im Os sphaenoideum posterius. 6 ist mit 5 vereint. 7 ist sehr weit. 8 wird theils vom Os sphaenoideum, theils vom Os petrosum gebildet. 9 ist ziemlich weit und bildet eine einfache Krümmung, deren Concavität vorwärts gerichtet ist. 10 und 11 sind gross und verschmolzen.

Bei'm *Rhinoceros unicornis* sind 1, 2, 3, 4 gross, 5, 6 (Fissura orbitales superior und Foramen rotundum) vereint; 7 ist gross; 8, 9

(das Foramen ovale und caroticum) sind in eins verschmolzen; 10 weit; 11 gross.

Bei'm Tapir ebenso; 2, 7, 11 gross; 8, 9, 10 verschmolzen.

Bei'm Hippopotamus ist 1 ebenfalls doppelt, 2 mässig, 3 gross, 4 klein, 5 und 6 vereint, 7 fehlt, 8 halb offen, 9 eng, 10 weit, 11 sehr gross.

Bei'm Schweine ist 1 gross und einfach, 2 gross, ebenso 3, 4 mittelmässig, 5 und 6 vereint. Das Foramen rotundum ist bloss ein Sulcus. 7 fehlt, 8 ist eng, 9 offen, 10 eng, 11 klein. Bei *Dicotyles torquatus* ist 1 mässig, 2 und 3 klein, ebenso 4, 5 und 6 vereint, 7 fehlt, 8 eng, 9 offen, 10 und 11 klein.

Bei'm Pferde ist 2 weit, 3 ebenfalls, 4 platt, 5 und 6 nur durch eine Spina geschieden, 7 gross, 8, 9 u. 10 bilden eine Spalte, 11 sehr weit.

Bei'm Ochsen ist 5 u. 6 vereint, 7 fein, 8 rundlich, 9 klein, ebenso 10.

Bei'm Schaaf ist 2 gross, 3 klein, 5 u. 6 vereint, 8 gross, 10 eng.

Bei der Gemse ist 1 und 2 gross, 3 sehr gross, 5 und 6 vereint, 7 gross, 10 eng, 11 gross.

Bei'm Lama ist 8 rundlich.

Bei'm Hirsch ist 8 rundlich, 7 fehlt als Loch, 10 gross.

Bei'm Hunde ist 1 - 4 vorhanden, 5 Fissur. orbital., 6 Foram. rotund. (getrennt); 7 und 8 gross, 9 rund, 10 eine feine Spalte, 11 mässig.

Bei der Katze, bei'm Löwen und Tiger ähnlich wie bei'm Hunde, nur fehlt 7 und 10 ist weit.

Bei'm Biber ist 7 sehr gross. Bei den Nagern (auch bei'm Biber) befinden sich eine oder mehrere Oeffnungen unter dem Os sphaenoideum anticum von einer Seite zur anderen.

An einem alten Schädel vom Delphin *(D. delphis)* verhalten sich diese Oeffnungen auf folgende Weise: 1 ist, weil die Augenhöhle offen, gar nicht mehr als Knochencanal vorhanden. 2 mehrere kleine Oeffnungen. 3 ist vorhanden, obwohl sehr fein, so dass der Nervus ethmoidalis nur von der Dicke eines Zwirnfadens sein mochte, bei der Geräumigkeit der Schädelhöhle, welche, nach Abrechnung des breiten und starken Ten-

torium cerebelli osseum, die des Menschen um ½ mal übertreffen würde. In der Schädelhöhle angelangt, geht es in mehrere Sulci über, welche durch mehrere Oeffnungen an der vorderen Wand der Siebplatte ausmünden, unter welchen sich auch die zwei Oeffnungen für den Nervus olfactorius befinden mögen (s. meine Abhandlung: Beiträge zur Anatomie des Delphins. 1834). 4 mittelmässig, 5 und 6 vereint, 7 klein, 8 besonders da, 9 eng, in der Schädelhöhle neben der Sella turcica, 10 weit, 11 fast mit 10 vereint.

Bei *Halicore Dugong* ist das Siebbein mit einem Labyrinth und einer Concha schon vorhanden und lässt zwei weite Canäle durch, wohl für den Nervus olfactorius. 1 ist ausserordentlich weit geworden, wohl nicht bloss für den Nervus infraorbitalis bestimmt; 4 ist fein; 5 und 6 sind getrennt, dagegen 8 halb offen, und 11 mit 10 zusammenfliessend. Bei *Trichecus Rosmarus* ist 1 gross, 2 fein, 3 gross, so wie die Löcher des Siebbeines, 4 anfangs platt, wird zur Knochenröhre, 5 platt, 6 gross, 7 fein, 8 eng, 9 rund weit, 10 weit, 11 vorhanden. Bei *Ceratodon Monoceros* ist 1 wie bei den Delphinen nicht mehr als Knochencanal zugegen, 4 eine Knochenröhre, 9 rund und ziemlich gross, 11 eine Knochenröhre.

Das Foramen stylomastoideum bietet keine besondere Verschiedenheit, mit Ausnahme der Weite, dar, daher es hier nicht namentlich aufgeführt ist. Nur bei *Halicore Dugong* finde ich kein geschlossenes Foramen stylomastoideum, so wie der ganze Canalis Faloppiae einen offenen Sulcus bildet. Das Foramen spinosum fällt, wie schon bei dem *Orang Outang* und bisweilen selbst bei dem Menschen, mit dem Foramen ovale zusammen.

Noch erwähne ich bei dieser Gelegenheit, als abweichende Bildung, bei'm Hundeschädel, dass bei mehreren Arten die Schuppe des Hinterhauptbeines sich in einen schmalen Fortsatz verlängert, in welchem der sogenannte Torcular Hierophili sich befindet. Dieser geht sodann zu beiden Seiten in den Sulcus oder Halbcanal für den Sinus transversus über, welcher aber hier nicht bloss durch das Foramen lacerum ausmündet, sondern schon oberhalb des Felsenbeins nach aussen tretend, zwischen

dem Condylus des Schläfenbeins und der äussern Ohröffnung ausläuft. Diese Ergiessung des Sinus transversus nicht in die Vena jugularis interna, sondern in die Vena jugularis temporalis bei'm Hunde, oder diese Ausmündung des Sinus transversus vor der äusseren Gehöröffnung findet sich auch bei mehreren anderen Säugethieren. Es verdient daher dieses Foramen jugulare anterius oder die Eröffnung des Sinus transversus nach aussen und vorn, vor dem äussern Gehörgange, eine besondere Beachtung. Es läuft nämlich der Sinus transversus bei mehreren Säugethieren statt nach unten durch das Foramen lacerum, nach oben oder oberhalb des Felsenbeins und nach vorn und aussen. Diese Ausmündung des Sinus transversus oder dieses Foramen jugulare anterius findet sich noch nicht an dem Schädel des Menschen. An dem der Quadrumanen trifft man es zwar an, aber mehr nach hinten. Bei'm Hundegeschlechte, dem Fuchs, Wolf, ist es gross und liegt vor der äusseren Gehöröffnung. Bei'm Fuchs ist auch ein Foramen in der Schuppe des Schläfenbeines vorhanden, wodurch eine Vena temporalis in diesen Sinus im Schädel sich ergiesst. Bei der Katze, dem Löwen und Tiger fehlt es. Bei'm Pferde, dem Esel, Ochsen und Hirsch ist es gross; bei'm Schaaf und bei der Gemse ebenfalls; bei'm Lama ist es ausserordentlich gross; so wie der Sinus ebenfalls sehr weit. Bei'm Schweine fehlt diese Oeffnung. Bei'm Rhinoceros liegt es nach hinten und ist klein; bei'm Tapir ebenso, aber gross. Bei'm Elephanten fehlt es. Bei'm Biber, bei'm Delphin u. s. w. ist es nicht vorhanden.

Ich kann nicht umhin, noch der Halswirbel des Elephanten zu gedenken, weil sie so ganz auffallend den Typus der Halswirbel der Cetaceen darbieten. Der Atlas und Epistropheus ist stark entwickelt, dagegen sind der 3te bis 7te Halswirbel nur dünne Ringe. Die Halswirbel unseres jungen Elephanten, mit denen eines Skelettes vom Narhwal von 25 Fuss verglichen, zeigen die frappanteste Aehnlichkeit. Diese Aehnlichkeit des Elephanten mit den Cetaceen spricht sich auch in der Form der Schädelhöhle, der Geräumigkeit der Nares, der Kleinheit der Nasenbeine und in der Assymetrie des Schädels aus. Letzteres erwähnt schon Meckel von dem

Schädel der Cetaceen und ich kann seine Beobachtung nur bestätigen (l. c. II. S.586). Merkwürdig scheint mir, dass diese Assymetrie des Schädels der Cetaceen nach einer Seite und zwar nach der linken hin gerichtet ist, oder als eine Verdrehung des Schädels nach links erscheint.

Myologie.

Die bereits anfangende Zersetzung der Fleischmasse unsers Kolossen, welche selbst der Hand des Anatomen fühlbar wurde, erforderte eine unverweilte Section der Muskeln, wobei ich mich der gütigen Unterstützung meines hochgeehrten Herrn Collegen Prof. Weber zu erfreuen hatte.

Musculus cutaneus. Hautmuskel. Er besteht aus einer dünnen und schwachen Muskelplatte, welche den ganzen Rücken und die Seiten des Rumpfes einnimmt, nach aufwärts am Halse in eine zarte Sehnenhaut übergeht, welche sich sodann über das Gesicht ausbreitet. An der Seite des Rumpfes wird diese Muskellage etwas dicker und stärker und geht hier in eine äusserst starke, ⅓ Zoll dicke, gelbe Sehnenhaut über, welche die Bauchmuskeln äusserlich deckt und in der Linea alba mit der der anderen Seite zusammenfliesst. Sie setzt sich, jedoch minder stark und allmälig an Dicke abnehmend, als Fascia flava über die Schulter und die vordere Extremität, so wie über die Hinterbacken und die hintere Extremität fort.

1. Muskeln des Kopfes und des Halses. *)

M. frontalis. Er ist dick an seinem Ursprunge und geht an die obere Fläche des Rüssels, indem er den obern Längenmuskel (M. levator proboscidis) desselben bildet.

---

*) Um unnöthige Weitläuftigkeit zu vermeiden, sind die Ursprungsstellen und die Ansatzpuncte der Muskeln, wenn sie keine Abweichung von dem gewöhnlichen Verlaufe darbieten, nicht angegeben.

M. depressor proboscidis vom untern Rande des Os intermaxillare (s. unten).

M. abductor proboscidis vom Stirnfortsatz des Os intermaxillare (s. unten).

M. levator proboscidis alae, Aufheber des Flügelknorpels an der C-förmigen Krümmung des Rüsselcanales an der Wurzel des Rüssels.

M. masseter. Ein einfacher und verhältnissmässig dicker, aber breiter Muskel.

M. pterygoideus externus. Ein dicker, breiter Muskel.

M. pterygoideus internus. Er ist schmal und kurz.

M. temporalis. Er ist ausserordentlich dick, die grosse Schläfengrube ganz ausfüllend. Sein Gewicht beträgt über 4 Pfund bürgerlichen Gewichtes.

M. buccinator. Er ist nur schmal und nicht besonders dick.

M. biventer maxillae. Er ist kurz und besteht bloss aus einem, aber dicken Bauche, in dessen Mitte eine schwache Sehne sichtbar ist.

M. stylohyoideus. Er ist ebenfalls kurz, stark und geht ohne Anheftung an den vorigen Muskel zum vordern (grossen) Horn des Zungenbeins.

M. styloglossus. Er liegt hinter dem vorigen und ist ebenfalls ganz kurz, aber stark.

M. mylohyoideus. Er ist breit und beträchtlich stark.

M. geniohyoideus. Er ist ganz kurz.

M. circumflexus palati. Er ist lang und dünn, und kommt seine Sehne mit der des anderseitigen Muskels zusammen.

M. sterno-maxillaris. Ein langer, schlanker, cylindrischer Muskel, welcher vom Manubrium des Brustbeins entspringt, seitlich schief am Halse aufwärts steigt und sich in eine Aponeurose endigt, welche sich, vom Angulus maxillae inferioris aus, über das Gesicht verbreitet. Er ist als die vordere Portion des M. sterno-cleido-mastoideus anzusehen.

M. sterno-mastoideus (hintere Portion des M. sterno-cleido-mastoideus). Er entspringt vom Manubrium des Brustbeins neben dem vorigen

nach aufwärts, ist breit, fleischig und geht mit seiner breiten Sehne an den Processus mastoideus. Seine obere Portion spaltet sich und lässt den vorderen Ast des Nervus accessorius hindurch.

Ligamentum nuchae. (Pax Wax.) Es ist ausserordentlich stark. Es besteht aus 2 Portionen, der rechten und linken Portion, welche in der Mitte theilweise getrennt sind. Jede Seitenhälfte theilt sich wieder in ein vorderes und hinteres Bündel. Alle vier Bündel entspringen hinten von den Dornfortsätzen der unteren Halswirbel und setzen sich in den Gruben (Fossae cribrosae) an der hinteren Fläche des Hinterhauptbeines zur Seite der Spina occipitalis externa fest. Es wiegt 2 Pfund, 2 Loth bürg. Gewicht.

M. rectus capitis posterior major et minor. Beide sind gehörig entwickelt.

M. obliquus capitis posterior superior et inferior. Sie sind sehr stark und dick.

M. complexus. Er ist stark.

M. biventer cervicis. Ebenfalls stark entwickelt.

M. longus colli. Er geht bis zum 4ten Rückenwirbel herab und ist unten sehr dick.

M. rectus capitis anterior major. Er ist stark.

M. rectus capitis anterior minor. Ebenfalls stark entwickelt.

2. Muskeln der Brust und des Rückens.

M. cuccularis. Er ist schmal, aber fleischig.

M. latissimus. Er ist sehr breit und gross. Seine Sehne spaltet sich, lässt am Angulus scapulae die Sehne des M. anconaeus longus hindurch und geht mit seinem muskulösen Ende an die Spina humeri unterhalb des M. coracobrachialis, so wie in die Aponeurose der vorderen Extremität über.

M. serratus anticus magnus. Er entspringt sehr fleischig von dem Schulterblatt und geht mit 9 Fleischzipfeln an die vordern 9 Rippen.

M. serratus posticus superior. Er ist stark und geht an die 7te bis 15te Rippe.

M. serratus posticus inferior. Er ist dünnhäutig.

M. scalenus anterior. Er ist breit und geht mit 4 Zacken an die obersten 4 Rippen.

M. sacrolumbaris. Er besitzt 19 aufsteigende äussere und eben so viele innere absteigende Dentationen. Sein unterer Bauch ist sehr dick.

M. longissimus dorsi. Er zeigt äussere aufsteigende und innere ebenfalls aufsteigende Dentationen, wovon die letzte an den 2ten Halswirbel sich ansetzt.

M. semispinalis cervicis et dorsi. Ist nur wenig entwickelt.

M. multifidus spinae. Er ist nur schwach entwickelt.

Mm. intercostales interni. Sie gehen schief von hinten nach vorn und von unten aufwärts; sie sind dick.

M. intercostales externi. Sie gehen von vorn schief nach hinten und sind dünn.

M. infracostales. Sie bilden starke Muskelbündel.

M. levatores costarum. Sie sind gut entwickelt.

3. Muskeln des Bauches.

M. obliquus externus. Er liegt unterhalb der sehnigten Haut des Hautmuskels. Er ist sehr stark, entspringt mit 19 Fleischbündeln von den Rippen und geht in eine starke dicke gelbe Aponeurose über, welche in der Linea alba sich mit der des Hautmuskels vereinigt.

M. obliquus internus. Er ist ebenfalls sehr stark und bildet vorzüglich den unteren Theil der genannten Aponeurose.

M. transversus abdominis ist sehr stark entwickelt und zeigt 15 Zacken.

M. rectus abdominis ist breit und stark.

M. pyramidalis. Er fehlt.

Diaphragma. Das Zwerchfell ist nicht nur sehr breit an seiner Pars costalis, sondern auch seine Pars lumbaris ist sehr dick und stark. Die

Pars tendinea der ersteren ist dagegen wenig hervortretend, die Sehnen der Pars lumbaris jedoch sind sehr stark. Eine starke Muskelschichte des Zwerchfelles umschlingt die Vena cava inferior bei ihrem Durchgange durch dasselbe, und kann dieselbe als Hebemuskel der Hohlvene, Levator venae cavae inferior, angesehen werden.

4. Muskeln der vorderen Extremität.

M. pectoralis maior. Er ist sehr breit und von dicker Fleischmasse, setzt sich unter dem M. deltoideus am Humerus fest und geht in die Aponeurose des Armes über.

M. pectoralis minor. Er ist ein starker aber schmaler dreieckiger Muskel.

M. deltoideus. Er besteht nur aus zwei von einander getrennten Portionen, wovon die vordere, dicke, aber schmale und längere von dem hinteren Rande der Spina scapulae entspringt, die hintere breitere aber und kürzere vom hinteren Ende des oberen Randes der Scapula ihren Ursprung nimmt. Beide Portionen gehen vereint an die Spina des Humerus.

M. supraspinatus. Er ist dick und geht an das Tuberculum maius humeri.

M. infraspinatus. Er ist breit, aber dünn und bedeckt den M. teres minor, welcher mit ihm an die untere Seite des Tuberculum maius humeri hinläuft.

M. teres minor. Er ist dick und besitzt zwei Portionen.

M. coracobrachialis. Er entspringt an der Spina anterior scapulae, ist ziemlich stark und geht bis zu dem Condylus internus humeri herab.

M. subscapularis. Er ist stark und breit.

M. teres maior. Er verbindet sich mit der Sehne des M. latissimus dorsi und geht an das Tuberculum minus humeri hin.

M. extensor triceps. Er besteht aus einem Anconaeus magnus, von welchem noch ein Anconaeus longus zu trennen ist, sodann aus dem An-

conaeus internus, welcher kurz, und einem Anconaeus externus, welcher sehr dick und doppelt ist. Der M. anconaeus quartus ist dreieckig, lang und stark.

M. biceps antibrachii. Er ist einfach, aber stark.

M. brachialis internus. Er ist kurz, aber dick und bildet das starke Ligamentum intermusculare internum.

M. supinator longus. Er ist ziemlich schmal.

M. extensor carpi radialis longus. Er ist stärker und dicker als der vorige und geht an das Os metacarpi des zweiten Zehens.

M. extensor carpi radialis brevis. Er ist kurz und geht an das Os metacarpi des dritten Zehens.

M. extensor digitorum communis. Er bildet einen sehr starken Tendo aponeuroticus communis, welcher in 3 Sehnen ausläuft.

M. extensor pollicis major. Er kreuzt sich mit dem vorigen.

M. extensor pollicis minor. Er ist nur dünn.

M. abductor pollicis longus. Er liegt hinter dem vorigen.

M. extensor carpi ulnaris. Er ist ebenfalls stark und geht an das Os metacarpi des fünften Zehens.

M. extensor digiti minimi proprius. Ist vorhanden.

M. palmaris longus. Er ist dünn und seine Sehne endet am Carpus.

M. pronator teres. Er ist kurz, dreieckig. Seine Sehne geht in den M. flexor carpi radialis über.

M. flexor carpi radialis. Er geht an das Os multangulum maius und an das Os metacarpi des zweiten Zehens.

M. flexor carpi ulnaris. Er ist dick und seine Sehne stark, welche sich an das Os pisiforme und Os metacarpi des fünften Zehens ansetzt.

M. flexor communis digitorum sublimis. Er ist oben mit dem M. flexor radialis und M. palmaris verbunden.

M. flexor communis digitorum profundus. Seine 4 Sehnen gehen an einen starken Knorpel und sodann zu den Zehen.

Mm. lumbricales. Es sind drei dicke vorhanden.

Mm. flexores breves. Es sind 2 auf der Radialseite und 1 auf der Ulnarseite vorhanden.

Mm. interossei. Es sind 4 gedoppelte zugegen.

5. Muskeln der hinteren Extremität.

M. psoas magnus. Er ist breit, aber dünn.

M. psoas parvus. Er ist dick und lang und entspringt hoch oben von der vierten untersten Rippe. Er geht in die Fascia pelvis interna über.

M. iliacus internus. Er ist dick und hat 2 Portionen.

M. sartorius. Er ist sehr fleischig.

M. gracilis. Er ist breit und sehnig bis gegen seine Mitte.

M. glutaeus maximus. Er entspringt von der ganzen Crista iliaca und von 4–5 Wirbeln des Steissbeins; ist hinten dick, dagegen im Verhältniss vorn dünn und sehnig. Seine Fleischmasse reicht bis unter das Knie herab. Seine Sehne geht an den Trochanter maior, bildet, verbunden mit einer Portion des Caput breve des M. occipitis, eine breite Aponeurose für den Ober- und Unterschenkel und abwärts bis zur Ferse, wo sie in die Achillessehne übergeht.

M. glutaeus medius. Er ist dicker und stärker als der vorige.

M. glutaeus minimus. Er ist nur klein, aber dick.

M. pyriformis. Er fehlt.

Mm. gemini pelvis. Sie sind nicht vorhanden.

M. quadratus femoris. Er ist mit dem M. obturator ext. verbunden.

M. biceps femoris. Er entspringt als dicke, runde Fleischmasse vom Tuber ischii.

M. semitendinosus. Seine Sehne geht ebenfalls in die Aponeurose des Unterschenkels über.

M. semimembranosus. Er ist glatt und einfach und geht an den Condylus internus tibiae hin.

*

M. obturator externus. Er ist sehr gut entwickelt.

M. obturator internus. Er ist gehörig entwickelt.

M. adductor magnus. Er ist sehr stark.

M. adductor longus. Er ist kurz.

M. adductor brevis. Er ist zweifach vorhanden.

M. pectinaeus. Ist zugegen.

M. gastrocnemius externus. Sein Kopf ist schmal.

M. gastrocnemius internus. Er ist stärker als der vorige. Die Sehnen beider kreuzen sich und es geht die des erstern an die Sehne des M. glutaeus maximus und in die Aponeurosis plantaris; die des letzteren an den Calcaneus.

M. poplitaeus. Er ist gut entwickelt.

M. plantaris. Er kommt vom Condylus externus femoris, besitzt einen ziemlich starken Fleischbauch und seine starke Sehne geht an dem Calcaneus in die Achillessehne über.

M. soleus. Er ist im Ganzen schwach und schmal.

M. peronaeus longus. Er ist ein schlanker Muskel und wird oben vom Nervus peronaeus durchbohrt. Er geht unter dem Malleolus externus hinweg an das Os cuboideum der Fusssohle und das Os metatarsi des ersten und zweiten Zehens.

M. peronaeus brevis. Er ist beträchtlich dicker als der vorige; er geht ebenfalls unter dem Malleolus externus hinweg.

M. rectus femoris. Er ist stark hervortretend.

M. vastus internus. Er ist einfach.

M. vastus externus. Er ist stärker als der vorige, doppelt- oder zweigetheilt.

M. cruralis. Ich vermisse ihn.

M. tibialis anticus. Er ist nur schwach, entspringt von der Tibia und geht an das Os cuboideum und Os metatarsi des ersten und zweiten Zehens.

M. extensor digitorum communis. Er hat zwei Bäuche.

M. extensor digitorum communis brevis. Es sind drei Muskeln, welche an die Rückenfläche des ersten, zweiten und dritten Zehens gehen.

M. tibialis posticus. Von der Tibia entspringend, geht er unter dem Malleolus externus auf den Rücken des Hinterfusses schief über das Os naviculare bis zum Os cuneiforme des ersten und Os metatarsi des zweiten und dritten Zehens, mit der Sehne des M. tibialis anticus sich verbindend, auf welcher seine Sehne liegt.

M. flexor communis digitorum. Er entspringt von dem Condylus externus und der Spina tibiae, so wie von dem Ligamentum interosseum, theilt sich in einen grösseren Bauch, welcher mit vier Sehnen an die Volarfläche des ersten, zweiten, dritten und vierten Zehens geht und in einen kleineren Bauch, welcher mit zwei Sehnen an die dritte und vierte Zehe sich begiebt.

M. flexor hallucis longus. Es kreuzt seine Sehne die des vorigen.

Aponeurosis plantaris. Von der Tendo Achillis setzt sich eine starke Aponeurose fort, welche die ganze Planta pedis einnimmt.

M. flexor communis digitorum brevis. Er ist ziemlich stark und bildet vier Sehnen, welche mit denen des grösseren Bauches des Flexor communis digitorum longus an die vier Zehen gehen.

Mm. lumbricales. Es sind drei derselben zugegen.

M. abductor hallucis brevis. Er ist zweiköpfig.

Mm. interossei. Es sind 3 interni und 3 externi zu unterscheiden.

Die sehr dicke Knorpelplatte an der Sohle der vorderen und hinteren Extremität ist nichts Anderes, als eine Verknorpelung der Aponeurosis plantaris, in welche sich an der vorderen Extremität die Sehnen der Flexores carpi, an der hinteren Extremität die der Wadenmuskeln und die Sehne des Glutaeus maximus fortsetzen.

Splanchnologie.

Mundhöhle und Umgebungen.

Die Ohrspeicheldrüse bildet eine grosse rundliche derbe Masse, welche aus vielen einzelnen kugligen Lappen zusammengesetzt ist. Ihr Längendurchmesser beträgt 4 Zoll, ihr Querdurchmesser 3 Zoll, ihre Dicke 2 Zoll 6 Linien. Ihr Gewicht ist 26 Loth. Sie ist durch ein starkes Faserbündel als Ligamentum suspensorium parotidis an den Processus zygomaticus befestigt und gehalten. Ihr Ausführungsgang tritt fast in der Mitte mit einer Erweiterung oder einem kleinen Becken aus ihr, ist sodann fingerdick, läuft quer oberhalb der Mitte des Musc. masseter über diesen, bedeckt von der Aponeurosis facialis des Hautmuskels, und tritt durch den Musc. buccinator in die Mundhöhle mit geräumiger Ausmündung.

Die ovale Unterkieferdrüse, Glandula submaxillaris, ist dagegen nur klein. Ihr Ausführungsgang öffnet sich wie gewöhnlich zur Seite der Zunge.

Auch die Unterzungendrüse, Glandula sublingualis, ist verhältnissmässig nur wenig entwickelt.

Hier ist sodann die merkwürdige, dem Elephanten eigenthümliche Schläfendrüse zu erwähnen. Schon Strabo kannte diese Drüse *(Geogr. lib. 15)*, wo es heisst: *pingue quiddam emmittit mas per spiramentum, quod ei secundum tempora est.* Sie soll während der Brunst anschwellen, was aber neuere Beobachter (Corse, *Philos. transactions. Year 1799)* nicht bestätigen. Sie liegt unter der Haut, zwischen der Augenhöhle und dem Ohre, oberhalb des Processus zygomaticus, hat eine rundliche Form, ist ganz platt, oder 2–3 Linien dick, aber 4 Zoll lang und 5 Zoll breit. Sie besteht aus einzelnen blaurothen Läppchen. Die Ausführungsgänge dieser Läppchen kommen in der Mitte der Drüse zusammen und münden hier durch eine runde kirschkerngrosse Oeffnung aus. Das Secretum ist eine Hautschmiere.

Die Zunge ist im Ganzen kurz und schmal, hinten und in der Mitte gleichmässig dick und abgerundet; sie ist nach hinten mit blätterförmigen Zotten versehen. Gegen ihr vorderes Ende läuft sie conisch zu und endet mit einer stumpfen Spitze, oder einer Art von Haken. Das Zungenbein ist stark, sein Körper schildförmig, die vorderen Hörner sind schmal und gebogen, die hinteren Hörner kurz und dick.

Es sind 4 grosse und 2 kleine Papillae capitatae vorhanden. Die Papillae fungiformes sind nur gegen die Spitze hin bemerklich. Am Rande der Zunge bemerkt man warzenförmige Erhabenheiten und Läppchen. Das von mir entdeckte Organ zur Seite der Zunge besteht aus 10 grossen und 20 kleinen Spalten, mit immer zwei einander entgegengestellten Wärzchen in jeder grossen Spalte und Schleimgruben darin. Am vorderen Gaumenrande bemerkt man zwei Oeffnungen, welche zu zwei Schleimcanälen führen, die eine Länge von 8 Zoll besitzen.

Merkwürdig ist die Enge des Isthmus des Rachens und kommt solche Verengerung nur meines Wissens bei'm *Cabiai (Hydrochaerus Capybara, Cavia Capybara)*, freilich verhältnissmässig viel kleiner vor. (In meiner Abhandlung: Ueber die Zunge, Acta Acad. Caes. Leop. Vol. XX. P. II. S. 748. Fig. 5. soll es heissen *Cavia Capybara* statt *Cavia Cobaya)*. Es kann daher der Elephant nur ganz kleine Bissen völlig zerriebener Nahrungsmittel oder Speisen zu sich nehmen.

Es ist keine Uvula vorhanden. Die Mandeln sind platt, bestehen 1) aus kleinen Drüsenkörnern, welche in eine Reihe von Schleimöffnungen ausmünden, und 2) nach hinten aus einem 3½ Zoll langen und 1½ Zoll weiten drüsigen ovalen Sack oder Tasche. Die Eustachische Trompete bildet eine 3½ Zoll lange, anfangs 3 Linien weite, knorpelige Röhre, welche sich gegen die Trommelhöhle hin conisch verengert.

Darmcanal und seine Anhänge.

Der Oesophagus ist gerade und sowohl in seinen Längen- als auch in seinen Cirkelfasern sehr stark muskulös. Seine innere Oberfläche ist

glatt, mit Längenfalten und hier und da mit kleinen Knötchen der Speicheldrüsen versehen. Der Magen ist 2 Fuss 9 Zoll lang in seiner Achse und 9 Zoll an der Cardia, 4 Zoll am Pylorus breit. Er besitzt einen conisch zugespitzten Blindsack. Er befand sich leer. Moulinus fand in dem Magen seines Elephanten Steinchen, 4 Unzen an Gewicht. Im Inneren zeigt er am Blindsacke breite kreisförmige Falten, im übrigen Theile schwache Längenfalten. Zahlreiche Schleimhöhlen bemerkt man an seiner inneren Oberfläche, besonders an den Falten des Blindsackes. Das Omentum ist nur dünn und ohne Fett. Der Pförtner ist rund und wird von einer schmalen ringförmigen Falte gebildet. Der Zwölffingerdarm ist einfach gekrümmt. Der Gallengang mündet 9 Zoll vom Pförtner gemeinschaftlich mit dem vordern pankreatischen Gange in denselben ein. Der Dünndarm ist gleichförmig. Seine Länge vom Pförtner bis zur Grimmdarmklappe beträgt 37 Fuss. Diese wird durch einen 10 Linien breiten, einfachen Vorsprung des Krummdarmes gebildet. (Moulinus konnte sie nicht finden.) Das Caecum ist sehr weit, wie der noch sehr lange, mit 2-3 Erweiterungen versehene Dickdarm überhaupt, dessen Maass 32 Fuss 2 Zoll beträgt. Der Mastdarm ist ebenfalls weit und endet mit einer Reihe von Falten innerhalb des Afters. Die gesammte Länge des Darmcanales ist daher gegen 75 Fuss. Die Klappen im Duodenum sind sehr zahlreich, breit, vorspringend und eigentliche Valvulae conniventes. Sie werden schmäler, ungleichförmig, weniger vorspringend und selbst netzförmig nach abwärts. Die Darmzotten sind sehr kurz, aber breit. Im übrigen Dünndarm bis zum Ileum bleibt die netzförmige Form der Klappen, nur nehmen sie am Ende des Ileum's eine längliche Richtung an. Der Dickdarm besitzt wieder breite quere Klappen oder Falten, von $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{10}$ des Umfangs, welche aber doch nur schmal genannt werden können. Auch sie nehmen nach abwärts eine netzartige Form an. Im Dünndarme trifft man nur einzelne Knötchen der Speicheldrüsen an. An vielen Stellen sind die Netze der Falten so klein, dass in ihren Zwischenräumen grosse Crypten liegen. Doch zeigen sich auch einzelne ganze 8-10 Linien

lange Peyersche Drüsen, besonders am Ende des Ileum's. Im Dickdarm bemerkt man nur sehr wenig Crypten; im Mastdarme dagegen sind die Schleimöffnungen sehr gross und zahlreich. Das Mesenterium und das Mesocolon sind sehr stark.

Die Milz besitzt eine Länge von 1 Fuss 1½ Zoll und eine Breite von 3 Zoll. Sie ist einfach, platt und ihre Gefässe laufen am innern Rande derselben in einer Furche desselben. Sie ist bläulich von Farbe, mit einer dichten weissen, unterhalb der serösen Haut sich befindenden Membran umkleidet, welche starke Scheidewände nach einwärts schickt. Die sogenannten Malpighischen Milzkörperchen waren nicht hervortretend und das ganze Parenchym zeigte ein blutreiches Ansehen.

Die lymphatischen Drüsen des Mesenterium's sind klein rundlich, liegen einzeln zerstreut, aber sind doch zahlreich. Moulinus läugnet dieselben. Die Nerven des Mesenterium's sind in grosser Anzahl sichtbar. Die Noduli Paciniani sind nicht zu bemerken.

Die Leber besteht aus zwei Lappen, aus einem rechten breiten und grössern und aus einem linken schmälern, aber längern, welcher noch am untern Rande zweigetheilt ist. Die Substanz der Leber ist gleichförmig braun. Es entspringen aus ihr zwei weite Gallengänge, ein rechter und ein linker, welche an der hintern Fläche des linken Lappens zusammenstossen und sogleich bei ihrem Austritte eine ovale Erweiterung, an der Stelle einer Gallenblase, bilden, welche 3½ Zoll lang und 2½ Zoll breit ist und in eine zweite ovale Höhle, welche aber derbhäutig ist, übergeht, die als Papilla biliaria oder choledocha in das Duodenum, 9 Zoll von dem Pylorus entfernt, ausmündet. Aristoteles (l. c. c. 17) spricht dem Elephanten die Gallenblase ab. Galen hat diese beschriebene Erweiterung aber gekannt und als Gallenblase angesehen. Auch Camper kannte diese Erweiterung (l. c. p. 78). Die Zweige der Vena portarum und die der Venae hepaticae zeigen einen gleichförmigen Bau und haben keine Klappen in ihrem Inneren. Die der Gallenblase entsprechende Erweiterung zeigt im Inneren netzförmige Falten; die auf sie folgende

Erweiterung, von ihr durch einen Isthmus getrennt, zeigt viele Querfalten. In die letzteren mündet auch der obere pankreatische Gang aus.

Das Pankreas ist sehr beträchtlich, braunroth und derb. Es besteht aus zwei Lappen, wovon der obere 7 Zoll, der untere 8 Zoll misst. Der Ductus pancreaticus ist in den Lappen so weit, dass ein Finger darin Platz hat. Es sind zwei Ductus pancreatici vorhanden. Sie münden zusammen und bilden ein sehr weites Becken, oder eine Blase für den pankreatischen Saft, welche einen Längendurchmesser von 2 Zoll und Querdurchmesser von 1½ Zoll besitzt. Diese verengert sich wieder zu einem noch immer weiten Ausführungsgange, welcher mit einem Vorsprunge oder einer Klappe in die Höhle der Papilla biliaria ausläuft. An dem andern Ende dieses Behälters für den pankreatischen Saft entspringt ein zweiter kleiner Ductus pancreaticus, von der Weite einer Federspule, welcher für sich allein unterhalb der Papilla biliaria und 3 Zoll von ihr in das Duodenum sich ergiesst. Der Succus pancreaticus füllte noch die Gänge als eine grauröthliche Galatina aus.

Resultat. Der frisch von mir aus dem Gange entnommene pankreatische Saft reagirte alkalisch.

Mein sehr geehrter Herr College, Prof. Bergemann, hatte die Güte, diesen Saft chemisch zu analysiren und fand folgendes Resultat: Es enthält dieser pankreatische Saft des Elephanten 92,77 Wasser, 7,23 Käsestoff und Eiweiss, mit etwas kohlensaurem Natron, Kochsalz und Extractivstoff verbunden (s. Med. Correspondenzblatt für rhein. u. westphäl. Ärzte. 1844. Nr. 17. S. 274).

Respirationsorgane.

Der Larynx des Elephanten ist gross, aber einfach gebaut. Der Körper des Zungenbeines ist gewölbt und 3 Zoll breit. Die oberen (vorderen) Hörner 5½ Zoll lang und dünn bis an ihr hakenförmiges Kopfstück, die unteren Hörner sind breit und 5 Zoll lang. Der Schildknorpel ist mässig und wenig gewölbt. Die oberen Hörner desselben sind kurz, die

unteren lang. Der Ringknorpel ist schmal und hat seitliche, abwärts steigende Flügel. Die Cartilagines arytaneoideae sind gross, die Stimmbänder sind 2½ Zoll lang, stark und der Ventriculus Morgagni ist nicht tief. Die Incile ist sehr gross und bildet fast ¾ des ganzen Durchmessers der Höhle des Larynx. Die Epiglottis ist ganz kurz. Der Musculus glosso-epiglotticus aber wohl entwickelt. Die Luftröhre ist rundlich und 1 Zoll, 8 Linien weit.

Die Ringe sind 5-6 Linien breit und liegen innen dachziegelförmig aufeinander. Die Pars membranacea beträgt den 10ten Theil des Umfanges der Trachea. Die Schleimhaut zeigt besonders hinten starke Längenfalten. Längenmuskelfasern sind nicht vorhanden. Die Quermuskelfasern oder Fibrae interannulares nur schwach im Verhältniss. Die Schilddrüse, Glandula thyreoidea, liegt ziemlich weit nach unten; sie hat zwei ovale, schief liegende und in ihrer Mitte durch einen schmälern Isthmus vereinigte Lobi. Als besondere Eigenheit erscheint, dass jeder Lobus aus 20 bis 25 kleinern Lappen, welche in besonderen, von der fibrösen Umhüllungshaut gebildeten Kapseln liegen, besteht. An die Spitze des linken Lobus geht ein schmaler, langer Muskel, welcher aus der Muskelmasse des Pharynx und zwar aus dem Musc. crico-pharyngeus entspringt. Er ist als Musc. attollens glandulae thyreoideae anzusehen; rechts bemerkt man keine Spur davon. Es ist beiderseits eine Arteria thyreoidea superior, aus der Art. carotis ihrer Seite kommend, vorhanden, aber nur eine einfache Art. thyreoidea inferior, aus dem Arcus aortae, zwischen dem Ursprung der beiden Carotiden hervorsprossend, welche sich sodann gabelförmig spaltet und in die beiden Lappen der Drüse eindringt. Ebenso sind zwei Venae thyreoideae superiores und nur eine Vena thyreoidea inferior, aus der Vena iugularis dextra kommend, zugegen.

Die Luftröhre spaltet sich dichotomisch in ihre zwei Bronchi, welche in die beiden einförmig gebildeten, sehr grossen und sehr dichten oder derben Lungen sich einsenken. *Elephantum quater bovem pulmonum amplitudine superare*, sagt schon Plinius. Es sind nur wenige eigentliche

Glandulae bronchiales zu bemerken. Die hier und da zerstreuten lymphatischen Drüsen sind gross.

Die Glandula thymus ist noch sehr entwickelt vorhanden. Sie ist 4 Zoll lang, 2 Zoll breit und 1 Zoll dick und zeigt 2 Lappen, welche aus einzelnen Läppchen bestehen.

Die Stimme des Elephanten ist im Verhältnisse zu der Grösse seiner Larynx, der Weite seiner Luftröhre und der Ausdehnung seiner Lunge, d. i. sehr stark, jedoch nur bei aufgesperrtem Rachen. Bei halboffenem Maule ist sie wegen des engen Isthmus faucium nur dumpf. Durch den Rüssel geleitet, wird die Stimme desselben trompetenartig und schmetternd, namentlich durch Schwingung des Flügelknorpels an der S-förmigen Krümmung des Rüsselcanales an der Basis des Rüssels.

Harnwerkzeuge.

Die Nieren sind 8 Zoll 6 Linien lang und 4 Zoll 10 Linien breit. Ihr Gewicht beträgt 2 Pfund 16 Loth. Sie bestehen aus zwei Hauptlappen, einem oberen und einem unteren. Aus dem oberen entspringt der Ureter mit einem, aus dem unteren mit zwei Aesten, welche, ohne deutliche Erweiterung zu einem sogenannten Becken, in den Hauptstamm übergehen. Es sind daher drei breite Nierenkelche und Nierenwärzchen vorhanden, an denen die zahlreichen Ausmündungen der Harncanäle sehr gross sind. In den Nierenkelchen befanden sich schon bei diesem jungen Thiere eine grosse Anzahl von Harnconcrementen, von der Grösse einer Linse und darüber. Ich habe früher schon erwähnt, (s. Correspondenzblatt für rhein. u. westphäl. Ärzte. 1845. Nr. 4. S. 59), dass der ammoniakalische Geruch der Fleischmasse des Thieres, die scharfe ätzende Beschaffenheit der weichen und flüssigen Theile desselben, bei deren längerer Berührung die Hände weiss gebeizt wurden, endlich die Harnconcremente in den Nierenkelchen beweisen, dass wir bei dem Elephanten, obwohl derselbe sich bloss von Vegetabilien, namentlich von Reis, ernährt,

eine grossartige Erzeugung von Stickstoff anzunehmen haben. Schon Moulinus (l. c.) beobachtete dasselbe, nämlich, dass das Blut und Fleisch seines Elephanten reich an Urinsalz gewesen sei, so dass die Effluvien die Geruchorgane reizten und in eine Wunde des Fingers gekommenes Blut heftigen Schmerz hervorbrachte.

Die Nebennieren sind sehr lang und im Verhältniss schmal, ihr Längendurchmesser beträgt 4 Zoll 2 Linien; ihr Querdurchmesser beträgt unten 1 Zoll, oben 1 Zoll 4 Linien; oben sind sie zweilappig; ihre Substanz ist sehr derb; in ihrem Innern bemerkt man die äussere, braune und die innere, concentrische, gelbe Substanz. Die Harnblase ist geräumig und dreieckig. Die Ureteren münden nahe dem Halse neben einander in sie ein. Der Urachus ist noch etwas offen. Die Harnröhre ist nur 8 Linien lang.

Weibliche Geschlechtstheile.

Die zwei Zitzen waren schon deutlich erkennbar und lagen zwischen den Vorderfüssen gegen die Brust zu. Die äussere Geschlechtsöffnung liegt nach abwärts und vorwärts vom After 1 Fuss 8 Zoll entfernt. Perrault bemerkt, dass die Geschlechtsöffnung bei'm weiblichen Elephanten weit nach vorwärts gegen den Nabel hin liege. Man schloss daher daraus, dass die Elephanten von vorne sich begatten. Seitdem hat aber Corse *(Philos. Transact. V. 17. 99. p. 42)* ermittelt, was Aristoteles *(Hist. animal. lib. V. c. 2)* schon kannte und nur Plinius wieder, wie Vieles, in's Fabelhafte übertrug, dass der Elephant, wie andere Säugethiere, sich von hinten begatte. Am oberen Rande der Geschlechtsöffnung ragt die Eichel der über einen Fuss langen Clitoris hervor, welche mit einer halbmondförmigen Corona von 1 Zoll 4 Linien Höhe und 1 Zoll 2 Linien Breite, eingefasst von der Falte des Praeputium's, zu Tage tritt. Der Körper der Clitoris, bestehend aus den zwei Corpora cavernosa, welche vor ihrer Vereinigung 3 Zoll lang, nach derselben 9 Zoll lang und 1 Zoll 3 Linien dick sind, bildet die obere Wand der Vagina, deren untere Wand

häutig ist. Es erschien daher die Clitoris des weiblichen Elephanten dem Penis anderer grossen Säugethiere an Grösse ähnlich.

An der oberen Wand des Körpers der Clitoris befindet sich eine einfache, rundliche, starke Sehne, welche auf der oberen Fläche der Eichel der Clitoris sich endigt. An sie setzen sich zwei Muskeln mit ihren Sehnen unter einem spitzen Winkel an, welche von dem Schaambeine entspringen und wohl als Musculi retractores clitoridis angesehen werden müssen. Zur Seite der Corpora cavernosa laufen die starken beiden Nervi dorsales clitoridis, die Arteriae dorsales und die Vena dorsalis einschliessend. Diese Muskeln finden sich auch, und bedeutend stärker, bei dem Männchen, wo sie schon Moulinus fand und als Musculi retractores penis beschrieb.

Die mit der Urethra vereinte Vagina besitzt einen starken Muskel, welcher da, wo die Corpora cavernosa anfangen, beginnt und den hinteren Theil derselben mit seinen schiefen kreisförmigen Bündeln umfängt. Die Vagina ist von der kleinen Grube der Clitoris an 1 Fuss 7 Zoll lang und 1 Zoll 6 Linien weit. Ihre innere Oberfläche ist ganz glatt, ohne Falte oder Vorsprung. Nach hinten münden zwei Oeffnungen in sie ein. Die obere rundliche, aber faltige Oeffnung ist die Ausmündung der Harnblase, oder vielmehr der sehr kurzen, 10 Linien langen Harnröhre. Die untere Oeffnung, Orificium uteri externum, bildet eine einfachere Spalte, mit zwei seitlichen Falten. Sie führt in den gemeinschaftlichen Uterus, welcher einen 2 Zoll langen und 1 Zoll weiten einfachen Canal, mit einer vordern und hintern sogenannten Arbuscula, also den Uterus communis oder Cervix uteri, bildet. Nach hinten liegt das doppelte Orificium uteri internum, welches in den eigentlichen Uterus oder in das Cornu uteri seiner Seite führt. Das Horn des Uterus ist, wie gewöhnlich, gebogen, 7 Zoll lang, cylindrisch und von der Dicke eines Fingers. An seinem Ende entspringt am vorderen Rande an der Spitze die Tuba, welche anfangs so fein wie eine Stricknadel, sich allmälig bis zu der Dicke einer Federspule erweitert, sehr geschlängelt verläuft und an der grossen Tasche des

Ovarium's so ausmündet, dass diese Tasche daselbst an der Stelle durch eine vorspringende Querfalte oder Klappe in zwei Räume oder Säcke getrennt ist, so dass man eine Bursa ovarii und eine Bursa calycis tubae unterscheiden muss. Das Ovarium ist länglich-rund, platt, 1 Zoll 6 Linien lang, 1 Zoll 2 Linien breit, glatt und nur an seiner Anheftungsstelle mit Läppchen versehen. Seine äussere Haut ist derb und es sind keine Graafschen Follikel vorspringend. Der Gefässplexus ihm zunächst, von der Arteria und Vena spermatica gebildet, zeigt beträchtliche Netze (sogenanntes Corpus Wolfianum). Von einem Fluxus menstruus des weiblichen Elephanten schreibt Walther Schultz (Ostind. Reisebeschr. S. 199).

Die männlichen Geschlechtstheile findet man bei Moulinus, Perrault, Duvernoi und Camper genau beschrieben, so dass ich deren Bau hier nur kurz andeuten will. Den Penis hat Duvernoi sehr umständlich untersucht (l. c. p. 473). Er hatte eine Länge von 6 Fuss 10 Zoll und wog 80 Pfund, obgleich das Thier erst 11 Jahr alt war. Die oben beschriebenen, in eine einfache Sehne auslaufenden Muskeln der Clitoris finden sich auf dem Rücken des Penis (Moulinus). Die Hoden sind in der Bauchhöhle verborgen (Aristoteles, Camper). Es ist kein Bauchring vorhanden und die Hoden durch eine Falte des Peritonäums so fest gehalten, dass sie nicht nach auswärts fallen können (Camper). Sein Elephant war aber jung. Moulinus dagegen will die Hoden am Perinäum, jedoch ohne Hodensack gefunden haben, so dass sie vielleicht bei der Brunst heraustreten. Das Vas deferens ist kurz. Es sind Saamenblasen, Prostata und ein Veru montanum, wie bei dem Pferde, zugegen.

Sinnesorgane.

Geruchsorgan.

Die Nasenhöhle ist kurz, aber geräumig nach der Breite. Die vorderen knöchernen Nasenöffnungen sind gross und rundlich, zum Ansatze der dickeren knorpeligen Basis des Rüssels. Die Lamina papyracea ist

eben deshalb zur Anheftung der nach hinten knorpeligen Scheidewand desselben, wie schon erwähnt, sehr stark. Diese knorpelige Scheidewand hat nach der Seite einen flügelförmigen Fortsatz. An denselben setzt sich ein kurzer Muskel an, welcher ihn aufzuheben im Stande ist; so dass dadurch der hintere Theil des Canales des Rüssels, da, wo derselbe sich nach abwärts krümmt, oder einen nach oben concaven Bogen bildet, welcher durch die natürliche Lage dieses Knorpels fast ganz verschlossen ist, geöffnet werden kann, was bei'm starken Inspiriren oder bei'm Einziehen von Wasser durch den Rüssel nothwendig ist. Die Muskeln des Rüssels sind früher schon ausführlich von Perrault beschrieben worden, besonders hat Cuvier *(Anatomie comparée. II.)* die einzelnen Muskelstrata desselben noch genauer hervorgehoben. Es geht aber zu sehr in's Kleinliche, wenn man dem Rüssel 30 bis 40,000 Muskeln zuschreibt, indem man dabei die durch querlaufende Sehnen geschiedenen einzelnen Bündel der Längenmuskeln als besondere Muskeln annimmt. Cuvier theilt die Muskeln des Rüssels in longitudinale Muskeln und Quermuskeln ein. Die Longitudinalmuskeln theilen sich in vordere (obere), seitliche und untere. Es sind also sechs, nicht bloss vier Längenmuskeln vorhanden. Sie laufen nach der ganzen Länge des Rüssels. Die oberen entspringen am Stirnbein und Nasenbein, die seitlichen oben vom Os intermaxillare, die unteren unten von demselben. Nur ist zu bemerken, dass die seitlichen etwas früher mit den oberen sich verbinden, so dass an der Spitze des Rüssels nur noch obere und untere Muskeln vorhanden sind. Die beiden oberen Muskeln, welche man Levatores proboscidis nennen könnte, vereinigen sich aber in der Mitte innig mit einander. Ebenso die unteren beiden Muskeln, Depressores proboscidis. Der seitliche Längenmuskel kann Abductor proboscidis genannt werden. Diese Muskeln krümmen den Rüssel nach verschiedenen Seiten hin in ihrer Richtung, indem sie ihn verkürzen. Diese Längenmuskeln bilden eine muskulöse dicke Scheide, innerhalb welcher und rings um die beiden Rüsselcanäle angelagert, kurze Muskelbündel liegen. Es sind aber nicht bloss Querfaserbündel, wie

Cuvier will, sondern quere Muskeln, welche diese Canäle zu schliessen im Stande sind, und schiefe Muskelbündel, welche sich strahlenförmig um die Peripherie des Rüsselcanales ansetzen und diese zu öffnen bestimmt sind. Es sind also Musculi transversi, contractores canalis proboscidis und Musculi radiati oder dilatatores desselben vorhanden. Zwischen diesen innern Muskelbündeln befindet sich eine eigenthümliche Fettmasse. Der Canal des Rüssels besteht aus einer dichten Haut, deren innere Oberfläche, ausser einigen Längenfalten, glatt und gelblich aussieht. Es zeigt dieselbe jedoch bei genauerer Beleuchtung ein feinwarziges Ansehen. Eine Menge gelber Drüschen, von der Grösse eines Nadelkopfes, trifft man besonders nach hinten an. Von den Nerven des Rüssels wird weiter unten die Rede sein.

Geschmacksorgan.

Die Zunge ist bereits oben beschrieben worden. Was die Muskeln der Zunge betrifft, so sind sie: der Musculus sternohyoideus, sternothyreoideus, hyothyreoideus (sehr breit und stark), crico-thyreoideus (dick), omohyoideus, geniohyoideus (lang und schmal), genioglossus (sehr breit und stark), hyoglossus (basio-cerato-chondroglossus), styloglossus (dicker Randmuskel) und Musc. lingualis proprius, aus queren und Längenbündeln bestehend. Die Nerven verhalten sich auf folgende Weise. Der (dünne) Nervus glossopharyngeus giebt 6-8 Äste an den Pharynx und die Fauces ab und vertheilt sich in die Papillae capitatae. Der Nervus lingualis des fünften Paares giebt 3-4 Aeste zum Plexus submaxillaris der Glandula submaxillaris und der Glandula sublingualis ab, sondann einen starken langen Nervus sublingualis für die Schleimhaut neben der Zunge, und bildet nun ein starkes Netz oder einen starken Plexus mit dem Nervus hypoglossus, geht aber selbst nicht bis zur Spitze der Zunge. Der Nervus hypoglossus giebt seinen Ramus descendens ab, sodann drei Rami hyoidei zu den Muskeln (M. omohyoideus, sternohyoideus, sternothyreoideus), bildet

den starken Plexus mit dem Nervus lingualis quinti und geht sodann allein bis zur Spitze der Zunge.

Gesichtsorgan.

Das Auge des Elephanten ist klein. Der Rand des Augenliedes ist mit Wimpern besetzt. Die Nickhaut ist besonders stark entwickelt und kann den Augapfel ganz bedecken. Es befindet sich in ihr unter der mit vielen Schleimdrüsen versehenen Coniunctiva ein langer, mit einem Stiel und dreieckiger Basis versehener Knorpel, an welchen erstern zwei besondere Muskeln sich ansetzen, vom obern und untern Augenliede innerhalb entspringend. Sie ziehen beide den genannten Knorpel der Nickhaut und damit diese über den Augapfel. Am Augapfel selbst bemerkt man die starken und breiten 4 geraden Muskeln (M. recti). Der M. obliquus superior, welcher schlank und dünn ist und durch eine dreieckige Knorpelrolle läuft, rollt den Augapfel aufwärts. Der M. obliquus inferior ist ebenfalls schlank und ziemlich lang. Er rollt den Augapfel abwärts. Es ist ein Musc. levator palpebrae superioris und ein Musc. depressor palpebrae inferioris, beide sehr stark, vorhanden. Die Puncta lacrymalia sind fein. Der Ductus lacrymalis einfach und sehr enge. Die Thränendrüse ist ziemlich gross. Ihr Ductus excretorius so weit als eine starke Stricknadel und mündet im äussern Augenwinkel aus. Es ist sehr auffallend, dass Camper weder Thränendrüse noch Thränencanal oder deren Ausführungsgang gefunden (l. c.). Die Sclerotica ist dünn, ebenso die Cornea, die Choroidea dünn, die Iris braun, die Pupille rund. Der Krystallkörper und Glaskörper klein, die Retina verhältnissmässig dick. Der Nervus opticus schwillt an seiner Eintrittsstelle in den Augapfel in einen Bulbus an.

Gehörorgan.

Die Ohrmuschel ist ziemlich gross und platt. Sie ist bekanntlich bei dem indischen Elephanten nicht von der enormen Ausdehnung, wie bei dem

africanischen. Der äussere Gehörgang, dessen knöcherner Canal nach unten der ganzen Länge nach gespalten ist, liegt fast horizontal von aussen nach einwärts und ist nur etwas concav nach vorwärts. Er ist 3 Zoll 4 Linien lang und 1 Zoll in die Quere weit. Bei'm Schweine läuft er von oben nach abwärts und ist enge. Die Trommelhöhle ist sehr geräumig. Das Trommelfell ist sehr gross. Der knöcherne Trommelfellring misst 1 Zoll 8 Linien im Querdurchmesser; bei'm Schweine nur 3-4 Linien. Die Gehörknöchelchen sind kurz und dick. Der Hammer zeichnet sich durch sein breites Capitulum aus. Der Processus minor desselben ist schwach, der Processus maior sehr stark. Der Ambos ist kurz und dick. Das Ossiculum Sylvii klein. Der Stapes schmal, dick und seine Basis rundlich aufgetrieben. Der Labyrinth ist gut entwickelt. Die Fenestra vestibuli ist rundlich; die Fenestra cochleae ist sehr schmal und lang, aber eingebogen oder ungleich oval. Prof. Fick (Müller's Archiv. 1844. Hft. IV.) sagt, dass dem Elephanten ein echtes Schneckenfenster zur Paukenhöhle fehle. Es ist, wenn keine Zerstörung stattfand, in diesem Falle wohl eine pathologische Abnormität. Camper und Cuvier erwähnen diese Oeffnungen gar nicht. Cuvier sagt jedoch ganz richtig, dass die Form der beiden Fenster bei den Säugethieren sehr variire und die Benennung rund und oval nicht mehr passend sei, daher ich auch die Bezeichnung Schneckenfenster und Vorhofsfenster wählte. Bei'm Schweine ist dagegen das Schneckenfenster rundlich und mit einer Spalte nach oben versehen, wie es scheint, zum Austritt der Vena cochleae, fälschlich Aquae ductus cochleae genannt, welche in die Vena petrosa media einmündet. Diese Spalte ist auch am Schneckenfenster des Elephanten, nur noch viel grösser, zu bemerken. Der Porus acusticus hat 4 Gruben: 1) für den Nervus facialis, 2) für den Modiolus, 3) und 4) für das Vestibulum. Die Schnecke hat 2½ Windungen. Der Scyphus oder die Kuppel ist platt gedrückt. Bei'm Schweine ist sie gewölbt. Die Scala tympani verhält sich zur Scala vestibuli wie 3 : 2. Der Hamulus laminae spiralis ist kurz. In der Kuppel verhält sich Scala tympani zu Scala vestibuli umgekehrt, wie

*

2 : 3. Am Ursprunge der Lamina spiralis, zwischen ihr und der entgegenstehenden Leiste am innern Rande der Fenestra cochleae, bemerkt man den ziemlich weiten Ausschnitt als Anfang der Fissura interscalaris, wodurch die Scala tympani mit der Scala vestibuli communicirt. Bei'm Schweine ist derselbe enger oder die Spalte feiner. Die Löcher und Canäle zwischen den beiden Platten der Lamina spiralis bis zur Spitze des Hamulus sind sehr gross. Das Vestibulum ist sehr geräumig und die Bogencanäle und ihre Ampullen sind weit, aber wie gewöhnlich angeordnet.

Angiologie.

Das Herz, welches gegen vier Apothekerpfund wog, ist ansehnlich gross und in einen dicken und sehr starken Herzbeutel eingeschlossen, dessen Höhle dasselbe fast ganz ausfüllt. Mit Unrecht hat Duvernoi das Dasein des Herzbeutels bei'm Elephanten geläugnet. Die Pars atriorum ist häutig und ihre Muskelbündel sind sehr entwickelt. Die Pars ventriculorum ist stark, doch ist auch der Ventriculus dexter an Fleischmasse nicht sehr dick, dagegen der Ventriculus sinister sehr stark. Die Muskelwandung des erstern beträgt 5 Linien, die des letztern 10 Linien. An dem Apex cordis sind beide Ventrikel äusserlich durch eine sehr tiefe Crena geschieden, so dass der Ventriculus sinister die Spitze des Herzens allein bildet. Ob es von dieser Theilung nahe der Spitze des Herzens herrührt, dass man von Aelian bis auf Conrad Gessner dem Elephanten zwei Herzen zuschrieb, will ich dahin gestellt sein lassen.

Die Höhle des rechten Ventrikels ist um die Hälfte weiter, als die des linken Ventrikels. Die innere Haut des Herzens ist derb und gelblich. Die von Duvernoi beschriebenen Drüsen (s. *Comment. Acad. Petrop. T. II. p. 288)* sind nicht zu sehen und waren dieselben wahrscheinlich in seinem Falle krankhaft oder Tuberkeln gewesen. Die Valvula tricuspida-

lis ist stark und breit und an drei Muskeln befestigt. Ebenso ist die Valvula bicuspidalis sehr breit und hauptsächlich von zwei Musculi papillares, welche nach Innen liegen, gehalten. Die Trabeculae carneae sind im rechten Ventrikel nicht stark, dagegen besitzt der linke Ventrikel besonders starke Musculi papillares. Die Valvula Eustachii ist unmerklich, die Valvula Thebesii ebenfalls; die drei Valvulae semilunares der Arteria pulmonalis und die der Aorta sind gross, mit deutlichen Muskelfasern versehen, aber die Noduli Arantii sind unmerklich. Es sind zwei Arteriae coronariae cordis vorhanden. Camper (l. c. p. 77) sagt unrichtig, die Arteria coronaria sei einfach. Beide Arterien entspringen wie sonst. Die Arteria coronaria dextra ist dreimal dicker als die sinistra, und geht zum rechten Ventrikel und als Ramus circumflexus zu der hinteren Fläche desselben und zu der des linken Ventrikels. Die letztere ist schwächer und gehört bloss der Vorderseite des linken Ventrikels an. Ebenso sind zwei Venae coronariae vorhanden, wovon die grössere von hinten, die kleinere von vorne kömmt, beide aber ganz nahe oder gemeinschaftlich in den Sinus ausmünden. Der Ductus arteriosus Botalli ist noch als Ligament vorhanden und selbst für eine feine Sonde durchgängig. Es ist bloss ein Knorpelstreifen von 10 Linien am Ostium arteriosum des linken Ventrikels, also kein Herzknochen bei unserm Elephanten vorhanden. Auch andere Anatomen: Moulinus, Blaire fanden keinen, und namentlich auch Perrault nicht beim africanischen Elephanten. Galen wollte an einem von ihm zu Rom untersuchten grossen Elephanten einen Herzknochen gefunden haben. *Ex corde dissecti Elephanti Galenus magnum os exemit. Vide J. Jonston, Hist. nat. de quadruped. c. 7. p. 32. Hoc os in Elephanto maximo Romae iugulato, ad cuius dissectionem medici convenerant, discendi gratia, duosne cor haberet vertices, an unum, et an ventriculos duos, vel tres, sine negotio reperit, una cum familiaribus digitos admolitus, et voluisset etiam adstantibus inexercitatis, qui ut in minoribus, ita etiam in maioribus id non reperiri asserebant, id demonstrare, nisi familiares risissent, et ne illis ostenderet, rogassent. Corde vero, a Caesaris coquis exemto, misit*

aliquem ex familiaribus exercitatum in eiusmodi rebus rogatum coquos, ut os ab ipsis eximi sinerent, et sic factum est. Id etiam non parvae magnitudinis os et quod vix fidem mereatur medicos latuisse, apud nos asservatur.

Aus dem ganz kurzen Arcus aortae entspringen folgende Zweige. Zuerst die Arteria subclavia dextra seitlich, sodann aus einer gemeinschaftlichen ganz kurzen Ursprungsstelle die Art. carotis dextra, die Art. thyreoidea inferior communis und die Art. carotis sinistra. Als dritter Stamm des Arcus aortae kömmt nun die Arteria subclavia sinistra zum Vorschein. Camper erwähnt dreier Stämme, wie in unserm Falle, aber nicht der Arteria thyreoidea inferior. Vielleicht war dieses in unserm Falle nur Varietät, was um so merkwürdiger wäre, da noch kein Beispiel von Varietät der Aeste des Aortenbogens bei den Säugethieren beobachtet wurde. Tiedemann hat bei zwei Elephantenherzen nur einen Truncus anonymus und als zweiten Stamm die Arteria subclavia sinus gesehen, (mündliche Mittheilung). Aus dem Stamme der gemeinschaftlichen Carotis tritt zuerst in einer Entfernung von 3 Zoll vom Ursprunge die Arteria thyreoidea superior hervor, sodann die starke Art. occipitalis nach hinten, die Art. lingualis, Art. pharyngea und Art. palatina adscendens, welche sehr fein sind, fernerhin die Art. temporalis, welche unter einem Ligamentum iugo-auriculare hindurchgeht und sodann einen Plexus temporalis oder ein Rete temporale bildet, welches mit dem gleichnamigen Rete venosum eine ziemliche Entwickelung zeigt (s. Otto, bei der 10ten Versammlung deutscher Naturforscher in v. Froriep's Notizen. 1832. October. S. 39). In Betreff der Arteria lingualis habe ich einer besondern Anordnung oder Dissymmetrie zu erwähnen. Die Arteria lingualis sinistra ist nämlich sehr stark und geht allein in der Mitte der Zunge an ihrer untern Fläche nach vorwärts, bis zur Spitze derselben; dagegen die Art. lingualis dextra nur ein dünnes Gefäss ist, welches bloss einen Ast zur Seite der Zunge als Art. sublingualis und einen Ramus hyoideus abgiebt, aber keinen zur Mitte der Zunge selbst schickt. Nach dem Abtreten der Carotis interna nach hinten entspringt sodann die

Art. maxillaris externa. Sie wird zur untern Rüsselschlagader (Art. proboscidea inferior) und bildet mit der obern Rüsselschlagader (Art. proboscidea superior) aus der Art. infraorbitalis ein noch mehr verästetes Netz, einem ähnlichen venösen darüber entsprechend, als das erwähnte Netz der Art. temporalis. Ferner treten hervor die Art. transversa faciei, Art. auricularis posterior und die Art. stylomastoidea, endlich nach vorwärts die Art. maxillaris interna, sich spaltend in die Art. meningea, die Art. sphaenopalatina, palatina descendens und die starke Art. infraorbitalis.

Die Art. vertebralis ist, wie sonst, ein Zweig der Art. subclavia. Beide Art. vertebrales vereinigen sich zur Art. basilaris, welche, nach Abgabe einer starken Art. cerebelli, nach vorwärts mit der Carotis interna sich verbindet. Die Art. spinalis anterior ist einfach und entspringt aus der Art. vertebralis dextra, nahe an ihrer Verbindung mit der Art. vertebralis sinistra.

Die Aorta adscendens ist sehr dick; dagegen die Wandung der Art. pulmonalis viel dünner. Die Aorta descendens ist aber schon nicht mehr besonders dickhäutig. Die Art. intercostales entspringen, wie sonst, paarig, aber nicht in gleicher Linie. So wie die Aorta durch das Zwerchfell getreten ist, entspringt aus ihr die Art. coeliaca, welche sich sodann in 3 Hauptäste spaltet. Unmittelbar darunter kömmt die dreimal weitere Art. mesenterica superior zum Vorschein. Die Art. renales wie gewöhnlich, ebenso die Art. lumbales. Die Art. mesenterica inferior, welche gross ist, entspringt erst unten an der Theilung in die Art. iliacas communes. Die Arterien des Unterleibes verhielten sich wie gewöhnlich, und die Verzweigung der Art. mesenterica superior und inferior zeigt die gewöhnliche ästige Form mit den bogenförmigen Anastomosen (Arcus mesenterici). Anders, und einem Rete mirabile ähnlich, ist die Vertheilung der Art. mesenterica bei *Sus Babyrussa* und *Dicotyles* (s. unten).

Die Arteria subclavia giebt ab die Art. mammaria, Art. vertebralis, Art. cervicalis adscendens, Art. transversa cervicis und Art. intercostalis prima, geht sodann in die Art. maxillaris über, welche eine starke Art. sca-

pularis abgiebt und sodann in 5 Zweige ausläuft. Die lange Art. iliaca communis theilt sich in die Art. iliaca externa et interna und bietet sonst keine Besonderheiten dar.

Neurologie.

1. Die harte Hirnhaut ist sehr fest.

Das Gehirn des Elephanten zeigt einen bedeutenden Grad von Entwickelung. Das Gewicht desselben, vom Blute entleert, betrug bei unserm jungen Elephanten, dessen Körpermasse circa 1000 Pfd. wog, 8 Pfd. bürg. Gewicht. Es verhielt sich also das Gehirn zur Masse des Körpers wie 1 : 125. Das kleine Gehirn wog 1 Pfund. Es verhielt sich also das grosse Gehirn zum kleinen Gehirn wie 8 : 1. Das kleine Gehirn liegt, wie bei den meisten Säugethieren, hinter dem grossen Gehirn, ragt aber mehr in die Höhe, als bei irgend einem Säugethiere. Die ganze Länge des Encephalum's bis zur Medulla spinalis war 11 Zoll 4 Linien Rhein. Der Längendurchmesser des grossen Gehirns betrug 8 Zoll 3 Lin. Der Querdurchmesser der vorderen Lappen 5 Zoll 3 Lin. Der Querdurchmesser der hinteren Lappen 9 Zoll 10 Lin. Der grösste Höhendurchmesser des grossen Gehirnes 6 Zoll 2 Lin. Der Höhendurchmesser des kleinen Gehirnes 4 Zoll 10 Lin. Der Querdurchmesser des kleinen Gehirnes 6 Zoll 3 Linien.

Die Form des Gehirnes des Elephanten ist eigenthümlich und scheint keinem der andern Pachydermen zuzukommen. Die beigefügte Zeichnung wird dieses am besten zeigen. Camper hat dieses Eigenthümliche der Form nicht bemerkt und in Leuret's Abbildung ist dieselbe ebenfalls nicht ausgedrückt. Es ist das Gehirn des Elephanten so zu sagen hammerförmig, oder aus einem vorderen schmalen, gerade laufenden und einem

hinteren breiten und mehr gewölbtem querlaufenden Lappen zusammengesetzt. Die Bulbi nervi olfactorii sind kurz, sehr dick und enthalten eine geräumige Höhle.

Die Windungen des grossen Gehirnes sind sehr zahlreich, einige derselben schmal, mehrere dagegen verhältnissmässig sehr breit und tief eingehend. Leuret *(Anat. comp. du Système nerveux. Paris 1839)*, welcher das Gehirn des indischen Elephanten (Pl. XIII u. XIV) abbildet, sagt: *Aucun animal, pas même la baleine, n'a le cerveau aussi gros que l'éléphant; l'homme lui-même est inférieur à cet animal non seulement pour le volume total du cerveau, mais pour le nombre l'amplitude et les ondulations de circonvolutions cérébrales.*

Schon Marchetti *(Anat. cap. 12. p. m. 189)* bemerkt, dass das Gehirn des Elephanten grösser sei, als das irgend eines Thieres.

Merkwürdig scheint es, jedoch ganz entsprechend der im Eingange dieser Untersuchung angegebenen Differenz des Schädels des asiatischen und africanischen Elephanten, dass Perrault von diesem aussagt: *Le cerveau étoit extraordinairement petit, n'ayant avec le cervelet, que huit pouces de long sur six pouces de large, et l'un et l'autre ne pesoit que neuf livres (l. c. p. 135).*

Es würde hiermit übereinstimmen, dass nach der allgemein verbreiteten Meinung der Alten der africanische Elephant dem asiatischen an geistigen Anlagen und Fähigkeiten nachstehe.

Die Ventriculi laterales und der Ventriculus tertius sind im Verhältniss weniger geräumig, so wie die Corpora striata, die Thalami, die Zirbel, die Corpora quadrigemina gegen dieselben Theile am Gehirn des Ochsen und Pferdes klein zu nennen. Die einzelnen Lappen des kleinen Gehirnes sind nicht besonders hervortretend, dagegen in sehr viele und schmale Lamellen getheilt, welche meistens nur $\frac{3}{4}$ – 1 Linie breit sind. Die Medulla oblongata und der Gehirnknoten sind aber sehr breit und dick; die

Breite der ersteren beträgt 1 Zoll 4 Linien, an der Pons 1 Zoll 8 Linien und die Dicke 1 Zoll. Die Medulla spinalis ist oben 1 Zoll 2 Linien breit und 9 Linien dick. Als auffallend bemerke ich, dass das ganze Encephalum ungleich gebildet ist, so dass die rechte Hälfte des grossen und kleinen Gehirnes um 4 Linien länger als die linke war.

Unter den Gehirnnerven, welche alle zugegen sind, erwähne ich besonders bloss des fünften Paares, dessen Ramus maximus inferior mit dem Ganglion Gasseri besonders stark ist. Neben und hinter dem Ganglion Gasseri tritt, von ihm getrennt, das ovale Ganglion oticum zu Tage, von welchem Aeste zum Nervus auricularis, N. crotaphyticus und buccinatorius, so wie der Ram. tympanicus abgehen. Die Chorda tympani ist verhältnissmässig stark und steigt ziemlich tief zum Ram. lingualis herab. Der Nerv. glossopharyngeus vertheilt sich auch hier, nach Abgabe des Schlundkopfastes, in die zwei Papillae capitatae der Zunge. Der Nervus accessorius vagi entspringt mit sehr spitzen Wurzeln, ist sehr stark und bildet ungefähr 4–5 leicht zu trennende Bündel, welche untereinander anastomosiren. Er erhält nach seinem Austritte von den ersten drei Nervi spinales eine starke Anastomose und theilt sich in den Ram. interior, welcher den Musc. sternocleidomastoideus durchbohrt, und in den Ram. posterior für den Musc. cucularis. Der Nervus hypoglossus entspringt mit 12 Bündeln aus der Medulla oblongata und nimmt innerhalb des Schädels eine Anastomose vom Nerv. cervicalis primus auf. An der Zunge angelangt, verbindet er sich durch ein dickes Bündel und mehrere feinere Aeste mit dem Zungenaste des fünften Paares. Die vorderen und hinteren Wurzeln der Nervi spinales zeigen an ihrem Ursprungspuncte eine verschiedene Form. Besonders auffallend ist dieses an den Nerv. spinales. Die vorderen Bündel dieser Wurzeln beginnen nämlich stumpf oder abgerundet, dagegen die hinteren Bündel ganz spitz aus der Markmasse des Rückenmarkes zum Vorschein kommen. Ich habe diesen Unterschied, obwohl nicht so stark ausgesprochen, auch bei dem menschlichen Rückenmarke gefunden und früher hervorgehoben (s. Salzburger Medic. chir. Zeitung. 1815. und

v. Froriep's Notizen. 1833. S. 310). Auch bei andern grösseren Säugethieren, z. B. bei'm Ochsen, ist dieser Unterschied bedeutend zu Tage tretend.

Der Nervus vagus ist verhältnissmässig stark entwickelt und giebt einen im Verhältniss schwächern Nerv. laryngeus superior ab. Derselbe tritt durch eine besondere Oeffnung des Schildknorpels nach einwärts und verzweigt sich daselbst mit einem Ram. cutaneus in der Schleimhaut, mit einem Ram. epiglotticus in der Haut der Epiglottis und dem Musc. glosso-epiglotticus, welcher gehörig entwickelt ist, mit einem Aste in den rundlichen M. thyreo-arytaenoideus superior et inferior und den M. arytaenoideus transversus, und giebt sodann den Ram. communicans zu dem Nerv. laryngeus inferior ab. Der Nervus laryngeus inferior ist ziemlich stark, giebt mehrere Aeste dem Oesophagus und Pharynx, sodann versorgt er den Musc. crico-arytaenoideus posterior et lateralis mit mehreren Aesten.

Die Nerven des Rüssels sind: 1) der Nervus facialis, welcher lange gesondert verläuft, bis er sich mit 2) dem Nervus infraorbitalis zu einem sehr starken grossen Rete nervosum, welches aus 8-10 Strängen besteht, verbindet. Hierzu kommt noch 3) der Nerv. buccinatorius, welcher sich mit zwei Zweigen, welche sich netzförmig verflechten, in den Nerv. facialis vor seiner Vereinigung mit dem Nerv. infraorbitalis einsenkt.

Aus dem Plexus brachialis entspringen, ausser kleinen Aesten zur Scapula, der Nerv. ulnaris, Nerv. musculo-cutaneus, der sehr dicke Nerv. medianus und der nach ihm stärkste Nerv. radialis. Der Nerv. musculo-cutaneus durchbohrt den Musc. biceps und geht bis zu dem Rücken des Vorderfusses in der Haut fort. Der Nerv. ulnaris begiebt sich unter dem Musc. pronator teres hindurch und läuft an der Ulnar-Seite zur Vola manus, nachdem er einen schwachen Ram. dorsalis abgegeben hat. Der Nerv. medianus geht an der Radial-Seite des Vorderarmes zur Vola manus, mit dem Nerv. ulnaris sich daselbst verbindend. Der Nerv. radialis schlingt sich um das Os humeri herum, tritt zwischen dem Musc. supinator longus

und Musc. extensor carpi radialis hindurch, giebt einen dicken Ram. profundus, welcher in die Tiefe gehend bis zum Musc. anconaeus quartus sich erstreckt, und läuft als dünner Faden bis zum Dorsum manus fort.

Der Nerv. cruralis ist sehr stark entwickelt. Der Nerv. ischiadicus, welcher im Verhältniss nicht sehr dick ist, giebt den Nerv. glutaeus superior und inferior ab und theilt sich sodann in den Nerv. peronaeus und Nerv. tibialis. Den Nerv. ischiadicus begleitet eine grosse Vene, Vena ischiadica, Vena cruralis posterior, aber keine Arterie.

Der Nerv. sympathicus zeigte nur zwei Ganglia cervicalia, die übrigen Ganglia Nervi sympathici zeigten sich mehr entwickelt, als bei den reissenden Thieren und Nagern. Insbesondere erschienen die Ganglien an der Art. coeliaca und Art. mesenterica superior lang und gross, so wie die Nervenäste im Mesenterium dicker und zahlreicher als selbst bei den wiederkauenden Thieren. Die sympathischen Nervenäste selbst waren dicht und weissfaserig von äusserem Ansehen.

Als eine merkwürdige Erscheinung verdient die Asymmetrie, welche wir in dem Baue des Elephanten am Gehirne und an verschiedenen anderen Organen wahrgenommen haben, hervorgehoben zu werden. Dass die Asymmetrie des Gehirnes nicht bloss individuell war, und dass sie wahrscheinlich von den früheren Anatomen unbeachtet geblieben, beweist die Asymmetrie der Hemisphären des grossen Gehirnes und des Encephalum's überhaupt, so wie die der ihm entsprechenden Schädelhöhle, welche ich bei einem andern indischen Elephanten wahrgenommen habe.

Bei unserm weiblichen Elephanten haben wir ferner noch solche Asymmetrie bemerkt: an der Art. lingualis, Art. coronaria cordis und an der Glandula thyreoidea.

Mikroskopisches.

Das Blut zeigt unter dem Mikroskope Kügelchen von verschiedener Grösse von 0,0003 bis 0,0005 Millimeter. Das gelbröthliche Blutgerinnsel (Coagulum) in den Höhlen des Herzens enthält eine Menge von Schollen oder Blättchen mit feinster, kaum sichtbarer Granulation, in rhomboidalischer Form, als reines Plasma sanguinis (s. Mayer, über organ. Bestandtheile des Blutes, im med. Correspondenzblatt. 1844).

Die Haare des äusseren Gehörganges, welche mit dem Ohrenschmalze sammt ihren Wurzeln abgegangen sind, zeigen deutliche unregelmässige Querstreifen, welche von den Rissen und Abschuppungen der äusseren Haut oder Schichte des Haares herrühren.

Das Epithelium der Höhle der Schläfendrüse geht in ganzen Stücken mit dem fetten Secretum derselben ab. Es zeigt meistens ganz klare, kaum granulirte Blättchen, welche sich an der Luft einrollen. Die Schläfendrüse selbst erscheint bei einer Vergrösserung von 400 aus Blinddärmchen von verschiedener Länge und Breite zusammengesetzt. Diese blindsackigen Acini bestehen aus feinsten Drüsenkörnern (Acini primitivi) von der Grösse $\frac{1}{200}$ Linie. Diese Drüsenkörner sind dichter an der äusseren Wandung des Blinddärmchens, gegen die Mitte desselben aber dünner und zarter. Aus diesen Drüsenkörnern treten eine eben so grosse

Anzahl feiner Fäden oder Canäle hervor, welche sich sodann zu grösseren Canälen vereinigen und die Ausführungsgänge der Acini der Schläfendrüse bilden.

ZUR

ANATOMIE VOM HIPPOPOTAMUS, RHINOCEROS, TAPIR, BABYRUSSA, DICOTYLES UND SUS SCROFA.

Hippopotamus amphibius.

Herodot *(II. c.71)* und Aristoteles *(Hist. anim. II. c.7.12)* gaben nur eine sehr unbestimmte äussere Beschreibung des Hippopotamus. Nach dem Letzteren sollen die inneren Theile denen des Pferdes und Esels ähnlich sein. Es scheint diese Angabe bloss aus Analogie niedergeschrieben zu sein, denn die innere Untersuchung dieses Thieres, welche jedoch erst in die neueste Zeit fällt, bestätigt dieselbe durchaus nicht, und das *nonnunquam dormitat magnus Aristoteles* dürfte auch hier eintreffen. Nach Daubenton, welcher dieses Thier, jedoch nur einen Fötus desselben, zuerst zur Zergliederung benutzen konnte, scheint der Magen desselben dem des *Dicotyles torquatus* ähnlich zu sein. Er besteht nämlich aus drei Abtheilungen, wovon die erste eine darmähnliche Gestalt und eine Länge von 8½ Zoll zeigte. Er hatte einen oberen blinden Anhang, welcher an der linken Seite der Speiseröhre lag und 4 Zoll lang war, und einen unteren am Grunde des Blindsackes. Aus der Speiseröhre gelangt man zuerst in eine kleine mittlere Höhle und von hier aus in die beiden Anhänge. Die untere Wand des kleinen Anhanges ist durch 9–10 Vorsprünge in Zellen abgetheilt. Die übrige innere Fläche des Magens ist mit Falten und Runzeln versehen (Buffon, *Hist. nat. XII. p.50)*. Nach Sparrmann, welcher einen ganz jungen, 3½ Fuss grossen Hippopotamus untersuchte (Reise nach dem Vorgebirge der guten Hoffnung, S. 368), besitzt der Hippopotamus vier Magen, was wohl richtiger sein möchte, indem die Magen in diesem Alter des Thieres mehr ausgebildet waren. Der erste war 7 Zoll lang und 3 Zoll weit. Ebenso der zweite. Der dritte 9 Zoll lang und weiter, als jene beiden. Der vierte war 7 Zoll lang und verengerte sich gegen den Pylorus. Der erste Magen hatte eine zarte

innere Oberfläche und enthielt etwas Milch. Der zweite enthielt Sand, Schlamm und Milch und zeigte schon einige Falten. Der dritte hatte noch stärkere Quer- und Längenfalten, enthielt geronnene Milchklumpen, einige frische Baumblätter und Schlamm. Der vierte Magen war grösstentheils glatt und enthielt viel Schlamm und nur wenig Milch. Er lag nach rechts und bedeckte die anderen Magen grösstentheils. Es scheint, Daubenton hat den ersten und vierten Magen als eine Höhle angesehen.

Die Milz war 1 Fuss lang und 3 Zoll breit und mit ihrem oberen Theil an dem oberen inneren Rand des vierten Magens angeheftet. Die Gedärme waren 109 Fuss lang. Es verhielt sich also die Länge des Körpers dazu, wie 1 : 47. Die Leber war 14 Zoll lang und 8 Zoll breit und ungetheilt. Die Gallenblase war 5 Zoll lang. Das Herz war 5 Zoll lang und 4½ Zoll breit. Das ovale Loch war 1 Zoll weit offen. Die Lungen waren 11 Zoll lang und ungetheilt, kleine Läppchen nach aufwärts abgerechnet. Eine 1 Zoll hohe Crista, quer über der unteren Verbindung zwischen der rechten und linken Lunge, welche Sparrmann erwähnt, scheint vielleicht ein Knochen des Zwerchfelles gewesen zu sein!

Rhinoceros.

Die Osteologie des Rhinoceros hat bereits Cuvier ausführlich behandelt. In Betreff des Zahnbaues schreibt er dem Ober- und Unterkiefer 7 Backzähne zu. Da der erste Backzahn des Oberkiefers sehr bald ausfällt, so findet man bei den meisten Rhinoceros-Schädeln nur 6 Backzähne im Oberkiefer und 7 im Unterkiefer. Schneidezähne sind im Unterkiefer zwei kleine innere und zwei sehr grosse, aber conische, glatte, nicht gerinnte, äussere, welche man wohl als Eckzähne (Hauer) ansehen könnte. Im Zwischenkieferbein sind vier kleine Schneidezähne. Auch scheint mir eine Lücke in dem Oberkiefer für einen Zahn vorhanden zu sein. Ein Os interparietale fand ich bei sechs Rhinocerosschädeln nicht.

Dass die Hörner, das vordere sowohl als das hintere, aus zusammengesetzten Haarborsten (Haarfäsern) bestehen, ist bekannt. Die Art und Weise, wie die Hörner mit der Haut und dem Knochen in Verbindung stehen, ist aber noch nicht ermittelt. Camper (l. c. Tab. 17) zeichnet die Stelle, wo das vordere Horn auf dem Nasenknochen aufsitzt, rauh und porös ab. Ich finde diese Stelle an mehreren Schädeln ganz glatt. Ueber die Verbindung des Horns mit den Schädelknochen giebt nur der von mir gemachte Durchschnitt eines hinteren Hornes Aufschluss. Dasselbe sitzt bekanntlich auf dem Stirnbein auf. Man bemerkt an meinem Präparate die äussere Lamelle des Stirnbeines und an deren inneren Fläche die Zellen der Sinus frontales. Auf dem Knochen liegt eine Schichte von Hornsubstanz, welche in kurze und lange Fäsern auswächst. Jene Fasern setzen sich in die bienenzelligen kleinen Zwischenräume der Basis des Hornes fort und hören 1–2 Zoll davon zugespitzt zwischen den langen Fasern auf. Diese aber erstrecken sich weiter, die mittelsten am weitesten, indem sie die Spitze des Hornes bilden. In der Mitte der Basis des Hornes sind diese Fasern sehr weich und locker, so dass hier eine Art Höhle entsteht, wodurch die Beweglichkeit des Hornes vermittelt wird. Es ist also das Horn des Rhineros eine Production des Hornstoffes des Corium's der äusseren Haut.

Bei'm Hirschgeschlecht verhält sich die Organisation des Geweihes anders. Hier geht das Geweih von der Diploë zwischen der Lamina externa und interna des Stirnbeines, (das Scheitelbein ist blos eingeschoben), aus, welche Diploë sich in die Wurzel des Geweihes bis zur Krone hinein erstreckt. Von hier an ist das ganze Geweih ein Auswuchs der Lamina externa ossis frontis. Man sieht auch dieselben rundlichen Knochenkörperchen meist ohne Reiser in der Substanz des Geweihes, nur weniger, und mehr plastische Masse, als in der Knochensubstanz des Stirnbeins, (hier nur mehrere und weniger plastische Masse). Die Substanz des Stirnbeines erscheint bei jungen Thieren (Rehbock) dem freien Auge breitnetzförmig, die des Geweihes langfasrig-netzförmig.

Was ich an einem lebenden indischen männlichen Rhinoceros aus eigener Beobachtung bemerkte, besteht in Folgendem:

Das Thier, welches aus dem zoological Garden von Liverpool herrührte, hatte 12 Fuss Länge, 6 Fuss Höhe und 16 Fuss im Umfange. Es wog 5500 Pfund und war ungefähr 35 Jahre alt. Am Halse sah man drei Falten, von den Schultern zwei und von der Kruppe eine sehr dicke herabfallen. Ausserdem war am Vorder- und Hinterschenkel ein Querwulst vorhanden. Die Haut war graulich-braun, mit zahlreichen grossen und kleinen Warzen und Knoten, welche, am Hintertheile namentlich, platt, rund und knopfähnlich, selbst wie kleine Schilder erschienen, am Vorderkörper aber mehr unförmliche Zapfen und Zotten darstellten. In den Zwischenräumen der Falten und Wülste war die Haut roth, feucht und sehr empfindlich. Die Ohren waren gross, denen des Schweines ähnlich, und waren am Rande gegen die Spitze hin mit borstähnlichen schwarzen Haaren besetzt. Auch die Spitze des Schweifes war auf zwei Seiten mit Haaren versehen. Das Auge des Thieres ist verhältnissmässig klein, die wulstigen Augenlieder treten hervor, die Iris ist braun, die Pupille rund. Das dritte Augenlied ist ebenfalls bräunlich, sehr beweglich und vermag das ganze Auge zu decken. Die Nasenlöcher sind weit. Die Zunge des Thieres ist breit, aber kurz, und es fasst das Futter nicht mit derselben, sondern mit dem Haken der Oberlippe. Sie ist roth, glatt und weich. Das Thier athmet laut, mit Geräusch, 9mal in der Minute, wornach sein Herzschlag auf 36 Pulse sich erheben möchte. Seine Hautwärme war ungefähr 30 Grad R., bei einer Temperatur von 12 Grad R. des Stalles. Sein Horn war sehr kurz, breit und etwas nach rückwärts hakenförmig gestaltet. Es schien dasselbe fast bis an die Basis abgerieben zu haben. In der Schaamgegend lag der Penis, wie bei'm Pferde, in einem trichterförmigen Hautwulst verborgen, welcher mit seiner Spalte, die die Basis des dreieckigen Trichters bildete, nach vorwärts sah. Nach hinten bemerkte man an demselben die Hoden als ovale Anschwellungen zu beiden Seiten liegend, so dass der Hodensack nur klein zu nennen war. Vorwärts und

aufwärts von der Ruthenfalte sah man zwei runde weiche Zapfen, welche vielleicht als die Brustwarzen angesehen werden müssen. Ihre Grösse war die einer Wallnuss. Wenn das Thier den Penis entwickelte, so stülpten sich zwei bis drei Hautfalten heraus und nun trat der innere rothe und weiche Theil des Penis hervor, welcher wieder aus drei Stücken bestand, aus einem hintern knopfförmigen nach unten gewölbten Theil, Bulbus urethrae vielleicht, und einer scheidenförmigen Röhre, worin die Glans penis wieder als eine kelchartige rothe weiche Röhre hervortrat. Wenig entwickelt war der Penis nach hinten gekehrt und das Thier war Retromingens. Trat aber der ganze Penis, welcher armsdick anschwellen konnte, hervor, so war das Glied nach abwärts und vorwärts gerichtet.

Ueber die Anatomie der inneren Theile haben wir nur Fragmente, von Vicq. d'Azyr, Sparrmann, Leigh, Thomas und E. Home herrührend. Die Zunge soll nach Buffon hart und rauh sein, welcher Angabe aber Cuvier widerspricht. Der Magen soll einfach sein, bei'm indischen sowohl als auch bei'm africanischen Rhinoceros. Die Leber zeige nur zwei Lappen; bei'm africanischen jedoch drei Lappen mit einem Anhange. Die Gallenblase fehle. Die Milz sei breit. Der Dünndarm zeige sehr grosse 1½ Zoll lange und 1 Zoll breite Zotten. Der Blinddarm sei 2 Fuss lang. Das Herz 1½ Fuss. Die Eichel der Ruthe zeige eine besondere Form, indem sie in eine blumenkelchähnliche Röhre sich endige (s. Wolf, Abbildungen merkw. naturgesch. Gegenstände. Hft. VII. § 19). Am Grunde der Ruthe lägen zwei Brustwarzen und weiter nach hinten die Hoden. Letztere Angaben werden durch oben angeführte eigene Beobachtung bestätigt.

Was das Gehirn des Rhinoceros betrifft, so habe ich mich von seiner Form durch eine Gypsform der Schädelhöhle von *Rhinoceros indicus* überzeugt, wornach auch die Zeichnung angefertigt wurde. Es ist diese Form schon herzförmig und der des Elephanten-Gehirnes ähnlich. Sein Längendurchmesser ist 5 Zoll. Der Querdurchmesser der vorderen Lappen beträgt 3 Zoll 3 Linien, der der hinteren Lappen 4 Zoll 10 Linien. Die

Windungen sind breiter und nicht so zahlreich wie bei *Dicotyles*. (*Hyrax* Daman. S. über dessen Anatomie Pallas (Naturgeschichte merkwürd. Thiere. II.), so wie Cuvier l.c. III. und Meckel l.c. IV.)

Tapir (*Tapirus americanus*) mas et fem.

Ich gebe hier die Resultate der Untersuchung der Eingeweide eines jungen weiblichen Tapirs und eines männlichen Tapirfötus von der Länge von 1 Fuss 10 Zoll, (von der Oberlippe bis zum After).

Die Zunge ist hinten sehr breit, nach vorn schmal mit stumpfer Spitze. Es sind zwei Papillae vallatae und zahlreiche Papillae fungiformes vorhanden. Das seitliche Papillenorgan (Papilla interlocularis) ist gross und besitzt neun Falten. Die Mandeln sind sehr lange und glatte, mit vielen Gruben versehene Drüsen. Das Gaumensegel ist dick. Die Uvula fehlt (s. Acta Acad. Caes. Leop. Nat. Cur. Vol. XX. P. II. p. 746). Das Gaumensegel geht nach abwärts in eine halbmondförmige Falte des Pharynx über. Der Eingang in den Larynx ist einfach. Der Kehldeckel ist mittelmässig und dreieckig.

Der Oesophagus ist eng und derb muskulös. Seine Länge beträgt 1 Fuss 2 Zoll. Er tritt durch das Zwerchfell, welches ihn mit zwei starken Bündeln seiner Portio lumbaris umschlingt. Er ist unterhalb des Zwerchfelles noch 3 Zoll lang und in einem besonderen Beutel des Peritonäums eingeschlossen. Die Längenfasern der inneren starken weissen Haut bilden vier Vorsprünge in die Cardia hinein. Der Magen ist ebenfalls derbhäutig und stark muskulös; er bildet einen kurzen conischen Blindsack, einen mittleren rundlichen Theil und eine Pars pylorica, welche von diesem durch eine quere derbe halbmondförmige Falte getrennt ist und noch, vor dem Pylorus, eine kleine Einschnürung zeigt. Die Längenaxe des Magens beträgt 9 Zoll; von der Cardia zum Pylorus sind es 3 Zoll und die Höhe des Magens ist 4 Zoll. Die innere Fläche des

Magens hat starke Längenfalten. Im Saccus caecus bemerkt man viele warzenförmige Erhabenheiten. Am Pylorus und ausserhalb desselben bilden die Längenfalten einen kleinen Vorsprung; es hören aber nun diese Längenfalten auf und schon der untere Theil des Duodenums erscheint ohne eigentliche Klappen oder Falten. Dagegen hat dieselbe ein zottiges, wolliges Ansehen, welches im Ieiunum und Ileum etwas blätterig und netzförmig wird. Die Leber besitzt drei grössere und einen kleinen Lappen. Die Gallenblase fehlt. Das Pankreas ist zweilappig und dick. Ungefähr 1 Zoll 8 Linien unter dem Pylorus münden der gemeinschaftliche Gallengang und der pankreatische Gang dicht nebeneinander aus, oder es ist hier, wie bei *Sus Babyrussa*, eine Doppelöffnung vorhanden. Die Milz ist 1 Fuss lang und 2 Zoll breit, aber nur 1 Linie dick. Sie ist nach oben breiter und läuft, nach unten schmäler werdend, etwas zugespitzt aus. Die Schleimcrypten (Peyer'sche Drüsen) sind klein, einzeln liegend, oder auch in kleinen Häufchen zwischen den Zotten und Blättern zerstreut. In der Nähe des Eintritts des Ileums in den Blinddarm ist eine kleine Verengerung bemerklich, und nun zeigen sich deutliche Querfalten. An der Eintrittsstelle selbst schiebt sich die innere Haut so weit in das Caecum vor, dass sie um die Ausmündung eine kelchartige Klappe bildet. Die Länge des ganzen Dünndarms beträgt 34 Fuss Pariser Maass. Die Breite des Dünndarmstückes 1½ Zoll. Der Blinddarm bildet einen sehr grossen und weiten, am Ende conisch zulaufenden Sack, welcher 1 Fuss 4 Zoll lang und 7 Zoll weit ist. Er ist durch einen halbmondförmigen Klappenvorsprung in zwei Abtheilungen geschieden. Seine innere Oberfläche hat ziemlich vortretende netzförmige Falten. Das Colon hat eine Breite von 2 Zoll, bildet aber in seinem Verlaufe drei Verengerungen und eben so viele Erweiterungen oder Säcke von 3–5 Zoll Breite. Es ist sammt dem Mastdarme 6 Fuss 5 Zoll lang. Die netzförmigen Falten wechseln in ihm mit glatten Stellen bis zum Mastdarm, wo sich Querfalten und viele Knötchen oder Drüsenkörnchen befinden. Die Meseraischen Drüsen sind ziemlich gross und mehr vereinzelt liegend. Sie sind, wie sonst, an dem

Stamme der Arteria mesenterica superior, welche die gewöhnliche ästige Form zeigt, und nahe an dem Ende des Ileum's angehäuft.

Das Herz ist nicht gross und conisch. Der Herzbeutel ist dünnhäutig und anliegend. Seine Längenaxe beträgt 3¾ Zoll, seine Breite an der Basis 3 Zoll. Seine Spitze ist einfach, ohne Kerbe. Seine Muskulatur ist mässig. Im rechten Vorhofe fehlt die Eustachische, so wie die Thebesische Klappe. Die übrigen Klappen bieten nichts besonderes dar. Ein Herzknochen ist nicht zu bemerken. Die Aorta theilt sich, wie bei den Wiederkauern, in eine Aorta adscendens et descendens. Jene spaltet sich sodann in den Truncus anonymus mit drei Aesten und in die Arteria subclavia sinistra.

Die Luftröhre theilt sich zwar dichotomisch, ohne vorher einen kleinen Ast abzugeben, dagegen entspringt sogleich ein kleiner Zweig aus dem rechten Bronchus. Die Lungen zeigen drei kleine und einen unteren sehr grossen Lappen.

Die Nebennieren sind sehr lang und schmal. Sie haben einen Längendurchmesser von 2 Zoll, bei einer Breite von 5 Linien. Ihre äussere Substanz ist gelblich, die kleinere Centralsubstanz ist bräunlich und die Vene in ihr verhältnissmässig sehr weit.

Die Nieren sind klein und glatt, oder ohne besondere Einschnitte. Sie sind 3½ Zoll lang und 1 Zoll 8 Linien breit. Das Nierenbecken ist klein, dreieckig und es münden drei Kelche in dasselbe ein. Die Harnblase ist klein und sehr derb, besonders am Grunde; die Ureteren münden ganz nahe beisammen gegen ihren Hals hin aus, wo zwischen beiden Ostia sich Querstreifen und ein Längenstreifen, der in die lange Harnröhre sich erstreckt, sich zeigen. Die Harnröhre endet in dem Vestibulum vaginae mit einem grossen trichterförmigen faltigen Ostium; darunter befindet sich die kleine Oeffnung der Vagina, welche von einer ringförmigen Falte umgeben ist.

Die Vagina ist glatt, 4 Zoll lang und 1½ Zoll weit. Es ist keine deutliche Grenze zwischen ihr und dem Uterus communis zugegen. Dieser

ist 3 Zoll lang und hat Querfalten. Die beiden Cornua uteri beginnen mit einer weiten Oeffnung, sind cylindrisch, von der Dicke eines Fingers. Die Ovarien sind klein und glatt. Der Eierstocksbeutel und die Muttertrompete sind einfach.

Das Gehirn des Tapirs habe ich von dem Tapirfötus entnommen und abbilden lassen. Seine Form ist schon die des Babyrussa und des Schweines, nicht mehr die herzförmige, sondern die langovale, aber zugleich auch mehr die rundliche oder walzenförmige Form, so dass es dadurch der des Gehirnes des Pferdes ähnlich wird.

Das grosse Gehirn hat im Längendurchmesser 1 Zoll 8 Linien und im Querdurchmesser 1 Zoll 5 Linien, (also jede Hemisphäre 8 Linien). Das kleine Gehirn besitzt eine Länge von 10 Linien bei gleicher Breite. Die Medulla oblongata ist 5 Linien breit, also im Verhältniss etwas schmal.

Es sind zwei innere Längenwindungen, zwei äussere, drei hintere absteigende und zwei vordere absteigende Windungen, so wie ein Gyrus basilaris vorhanden.

Die Pons Varolii ist klein, eine hintere kaum merklich. Die Crura cerebri sehr schmal. Die Corpora quadrigemina mittelmässig; die vorderen grösser. Die Zirbel klein; eine harte runde Concretion darin, von der Grösse einer Linse. Sehhügel, Corpus striatum, welches gedoppelt ist, Corpus callorum und Fornix gut entwickelt.

Der Wurm des kleinen Gehirnes zeigt 5–6 Lappen. Die Hemisphären sind aus 4 Lappen zusammengesetzt, wozu sodann noch die Flocken kommen.

Von dem Tapirfötus bemerke ich Folgendes: Der Ductus Botalli und das Foramen ovale des Herzens ist offen, liegt aber nach hinten im Atrium dextrum, daher keine Valvula Eustachii nöthig ist. Dagegen ist der Limbus seu Musculus semilunaris am vordern Rande des Foramen ovale sehr stark. Im Magen keine Rinne, wie bei Dicotyles und Babyrussa. Die Glandula Thymus wohl entwickelt. Der Urachus noch bis in den Nabelstrang offen. Es sind zwei Arteriae umbilicales und eine Vena umbilica-

lis vorhanden. Die Hoden liegen in der Bauchhöhle. Die innere Oeffnung des Canalis inguinalis ist deutlich. Die Glans penis ist lang und hat 3 Linien, hinter dem knopfförmigen Ende zwei Seitenlappen, so dass sie in Etwas der Glans penis des Rhinoceros ähnlich zu werden scheint.

Sus Babyrussa fem.

Die Glandula Parotis ist gross, platt und reicht bis zum Halse herab. Die Zunge ist lang, hinten dick und comprimirt, vorn dünn, glatt und abgerundet. Es sind zwei grosse Papillae vallatae zugegen und mitten und vorne viele hervorragende Papillae fungiformes. Die seitliche Cryptenpapille zeigt fünf Spalten. (s. Nova Acta Acad. C. L. N. C. Vol. XX. P. II.)

Oben an der hinteren Wand des Pharynx führt eine runde Oeffnung in eine 1½ Zoll lange und im Grunde ¾ Zoll breite Tasche (Bursa pharyngea), welche aus einem kleinen und grösseren Sacke besteht, wie ich diese Bursa pharyngea vom Schweine und anderen Thieren früher schon beschrieb (v. Froriep's Notizen. 1840. Nr. 287). Vrolik fand zwei solche Taschen bei'm männlichen Babyrussa. Das Velum palatinum ist dünn und ohne Uvula.

Der Oesophagus ist mässig muskulös. Er ist mit dem Pharynx 10 Zoll lang. Der Magen ist in seiner Axe 9 Zoll lang, sein Querdurchmesser oder seine Breite ist 3½ Zoll.

Der Magen bildet drei Abtheilungen; 1) den Blindsack, welcher mit einem gehörnten Anhange von 3 Zoll Länge endet und in seinem Innern mehrere grosse und breite Zirkelfalten oder Klappen zeigt, welche von dem Fundus des Processus corniformis aus an Umfang zunehmen. Die letzte Zirkelfalte bildet eine dicke stark hervorspringende fleischige Klappe, welche die Tasche des Blindsackes von der des mittleren, mehr glatten Theiles trennt; durch eine andere, jedoch nur halbzirkelförmige Klappe ist dieser von der Pars pylorica getrennt. Die letztere, durch eine 2 Li-

nien dicke Muskelhaut und durch viele Crypten sich auszeichnende, ist der dickste Theil des Magens. Die Verzweigungen der Arteria coeliaca, namentlich auch die der Kranzschlagadern des Magens, zeigen die gewöhnliche Verästelung und die bogenförmigen Anastomosen derselben.

Der Pförtner bildet eine runde Oeffnung, in welche von oben eine 6 Linien lange, 4 Linien breite und 2 Linien dicke Fleischpapille hineinragt, welche wie eine Art von Zapfen den Pylorus verschliesst. Von der Cardia zum dritten Magen läuft, wie bei den Wiederkauern, eine durch zwei Längenfalten gebildete Rinne.

Die Leber besitzt fünf Lappen, wovon vier gross und einer klein und länglich ist. Zwei der linken Seite liegen auf dem Magen. Der mittlere breiteste und grösste enthält die Gallenblase an seiner unteren Fläche; der vierte liegt nach rechts; der letzte und der kleine fünfte biegen sich nach links in den Sack des Omentum minus hinein (Lobulus omentalis). Die Gallenblase ist länglich-oval. Der Gallengang ist gerade, ziemlich weit und mündet ganz nahe an der Columella pylori (Pförtnerzapfen), kaum 8 Linien von ihm entfernt, in das Duodenum ein. Das Pancreas ist dünn und sein Gang mündet dicht neben der Oeffnung des Gallenganges aus. Die Milz lang und platt.

Der Dünndarm ist sehr lang und misst 24 Fuss 10½ Zoll, der Blinddarm ist 3½ Zoll weit und 6 Zoll lang. Sein langer conischer, etwas gekrümmter Anhang beträgt 3 Zoll. Der übrige Dickdarm bis zum After ist 9 Fuss. Die Peyerschen Drüsen sind nur schwach entwickelt. Die Valvula caeci hat zwei Lippen. Das Mesenterium ist faserig und derb. Die Meseraischen Drüsen sind in einzelnen Häufchen zerstreut und klein. „Die Arteria meseraica superior und inferior zeigt eine eigenthümliche „Anordnung, welche weder bei dem Elephanten, noch bei dem Tapir und „dem Schweine vorkömmt. Ihre Verzweigung ist nämlich strahlenförmig „oder büschelförmig, indem der Hauptstamm aus einzelnen gerade verlau„fenden, oder etwas divergirend sich ausbreitenden Büscheln und diese „wieder aus äusserst zahlreichen kleineren Büscheln von Zweigen beste-

*

„hen, ohne dass die Aeste und Zweige mit einander Bogen oder Anasto-„mosen bildeten. Denselben Verlauf haben auch die Venen des Darm-„canales, wodurch das Mesenterium ein aus divergirenden Streifen oder „Faserbündeln bestehendes Aussehen erhält. Es ist offenbar hier eine „Art von Rete mirabile vorhanden.“ Dass die Arterien des Magens diese Form der Verästelung nicht zeigen, ist bereits oben erwähnt und erscheint sehr merkwürdig.

Das Herz ist länglich, dreieckig und conisch zugespitzt, wie bei'm Schweine. Der Herzbeutel dünnhäutig. Der rechte Ventrikel dünnwandig, der linke stark und muskulös. Eine Crena cordis ist zugegen. Keine Valvula Eustachii. Eine kleine Falte zwischen dem Ostium der Vena cava inferior und der Vena coronaria. Nur ein kleiner Musculus papillaris im rechten Ventrikel; zwei starke im linken Ventrikel. Die übrigen Klappen normal. Am Ostium arteriosum des linken Ventrikels fühlt man deutlich einen starken Knorpel. Aus dem Bogen der Aorta entspringen zwei Stämme; der erste rechte ist der Truncus communis für die Arteria subclavia dextra, die Arteria carotis dextra und sinistra; der linke bildet die Arteria subclavia sinistra. Zwei Venae cavae superiores münden in den rechten Sinus ein.

Der Larynx ist gross und breit. Die Epiglottis breit und etwas eingekerbt. Es ist ein oberes sehniges, sehr schmales und unteres muskulöses, breites Stimmband vorhanden. Zwischen dem eingeschnittenen Rande des Schildknorpels und der Epiglottis eine sackförmige Vertiefung (Luftsack). Die Schilddrüse ist klein und bildet zwei getrennte, 1½ Zoll lange und 4 Linien breite Lappen.

Die Luftröhre ist fast ganz knorpelig. Sie theilt sich dichotomisch. Die Bronchialdrüsen sind klein. Die rechte Lunge zeigt einen oberen, kleinen, schmalen und langen getheilten, einen mittleren, kleinen, schmalen, langen und einen unteren, breiten und grossen Lappen. Die linke Lunge einen oberen, kleinen, einfachen, schmalen, langen, einen mittleren, ähnlichen und einen unteren, breiteren Lappen. Die Nieren sind platt

gedrückt und klein. Ihre Länge ist 2 Zoll 3 Linien, ihre Breite 1 Zoll. Der Ureter bildet ein ziemliches Becken, in welches 8–9 breite Nierenpapillen einmünden. Die Nebennieren liegen den Nieren fast gegenüber, sind fast so lang, wie die Nieren, nämlich 2 Zoll lang, aber nur 3 Linien breit. Ihre äussere Substanz ist gelb.

Die Harnblase ist ziemlich gross und dünnhäutig. Die Harnröhre 4 Zoll lang und ziemlich weit. Ebenso ihre Ausmündung. Dagegen die Ausmündung der Vagina unter ihr ganz klein und durch Falten verschlossen ist. Die Clitoris ist sehr klein. Die Vagina ist 2½ Zoll lang und platt. Der gemeinschaftliche Uterus hat 3 Zoll und zeigt starke Querfalten oder die Spiralklappen. Die zwei Hörner des Uterus, welche rundlich sind, aber nicht stumpf enden, wie bei'm Tapir und Elephanten, sondern spitz zulaufen, gehen in die geschlängelte Muttertrompete über. Diese münden, sich allmälig erweiternd, in die Eierstockstasche aus. Das Ovarium ist oval und platt.

Das Gehirn von Babyrussa hat Vrolik (l. c. p. 28) ausführlich beschrieben. Er sagt, dass er das Gehirn des Babyrussa mit dem eines Schweines derselben Grösse verglichen und keine bemerkliche Verschiedenheit zwischen beiden wahrgenommen habe, nur seien die Windungen des Gehirnes des Schweines deutlicher ausgesprochen und mehr wellenförmig.

Der Zeichnung, welche Vrolik gegeben und der Form der Cavitas cranii von *Sus Babyrussa* nach zu urtheilen, ist die Form des Gehirnes die lang-ovale. In Fig. 2. Tab. I. ist aber die Medulla oblongata noch einmal so breit gezeichnet, als sie es im natürlichen Zustande sein kann.

Dicotyles torquatus mas.

Ich lege hier die anatomische Beschreibung von einem Männchen von *Dicotyles torquatus* nieder, welches ich bereits im Jahre 1828 untersucht hatte und wovon die Präparate seitdem in unserm anatomischen

Museum aufbewahrt sind, und füge noch einige Bemerkungen über die Anatomie eines Fötus von *Dicotyles torquatus* bei.

In Betreff der Zunge sehe die öfter citirte Abhandlung. Am Pharynx findet sich eine doppelte zarthäutige Bursa, wie bei'm Schweine. (s. Mayer in v. Froriep's Notizen. 1840. Nr. 287.)

Der Magen ist ebenso complicirt und besteht ebenso aus drei grösseren Säcken, wie der von *Sus Babyrussa*. Der Oesophagus tritt senkrecht in den mittleren oder horizontalen Theil des Magens ein, an welchem letzteren der Blindsack in aufrecht stehender Richtung angesetzt ist. Dieser zweite oder mittlere Magen ist mit der weissen dichten Oberhaut des Oesophagus überkleidet. Diese Haut endet mit schönen Franzen an dem Eingange in den Blindsack und an dem Ausgange in den dritten Magen. In seinem oberen Raume läuft eine Rinne oder ein Canal von der Cardia aus gegen den Ausgang in den dritten Magen. Der Uebergang aus ihm links in den Blindsack des Magens, so wie rechts in den dritten Magen ist daher durch eine Cirkelfalte begrenzt. Der Blindsack hat eine obere und eine untere Abtheilung, wovon die letztere noch ein besonderes kleines Horn besitzt. Er zeigt im Innern eine braune schwammige Oberfläche. Der dritte Magen, oder Pförtnermagen, ist ebenfalls nur mit der Schleimhaut überkleidet, die durch die zarte, kaum bemerkliche Epidermis hindurch scheint. Der Dünndarm ist 20 Fuss lang. Am Ende des Ileums bemerkt man eine grosse Peyer'sche Drüse. Die Valvula caeci hat zwei Lippen. Der Dickdarm ist 8 Fuss lang. Das Caecum hat einen conischen Anhang. Die Gekrösschlagadern und Gekrösvenen verzweigen sich büschelförmig oder strahlig, wie bei *Sus Babyrussa*. Auch hier verbreiten sich die Rami mesenterici und selbst die Rami intestinales strahlenförmig auf dem Dünndarm und Dickdarm, ohne Arcus anastomotici zu bilden.

Bei dem neugebornen *Dicotyles torquatus* war der sämmtliche Dickdarm zu einem conischen Knäul zusammengeheftet, welcher, gleichsam noch unentwickelt, ein besonderes, von den dünnen Gedärmen abgeschiedenes Convolut bildete.

Die Leber besitzt fünf Lappen. Eine Gallenblase ist nicht vorhanden. Die Milz sehr lang und schmal. Das Pancreas dünn. Die gemeinschaftliche Einmündung des Gallenganges und pankreatischen Ganges ist nur 1 Zoll vom Pylorus entfernt.

Das Herz ist länglich-conisch und von geringer Grösse. Es ist keine Valvula Eustachii und Valvula Thebesii zu bemerken. Das Foramen ovale ist ganz geschlossen. Eine deutliche Knorpelbildung am Rande des linken Ventrikels, nahe der Valvula semilunaris dextra, ist nicht zu verkennen. Es sind zwei Arteriae coronariae cordis vorhanden. Aus dem Arcus aortae entspringt zuerst der dreitheilige Truncus anonymus und dann die Arteria subclavia sinistra.

Der Larynx ist gross und gewölbt. Die ersten vier Ringe der Luftröhre bilden eine beträchtliche Erweiterung, indem sie breiter und länger sind, als die folgenden Ringe und vorn eine Spalte zwischen sich lassen. Dagegen ist hinten keine Pars membranacea vorhanden. Das Zungenbein ist einfach gebildet und rundlich. Der Schildknorpel ist gewölbt und hat unten ein Tuberculum. Die Epiglottis ist breit. Die Giesskanneaknorpel sind schmal, lang und bogenförmig. Der Ringknorpel ist vorn dünn und gespalten. Es ist nur ein dickes unteres Stimmband vorhanden. Der Morgagnische Ventrikel ist weit, liegt in der Mitte und ist einfach, setzt sich aber zu beiden Seiten der Wurzel der Epiglottis in einen Kehlsack fort; so dass zwei solche Kehlsäcke vorhanden sind, welche zwischen dem Zungenbein und dem Schildknorpel hervortreten. Das übrige Stück der Luftröhre, so wie der Anfang der Bronchien, entbehrt ebenfalls des hinteren häutigen Theiles. Rechts geht vor der Bifurkation ein kleiner Bronchus ab. Der Sattelknorpel an der Bifurkation ist stark entwickelt. Die Lungen zeigen 2-3 obere kleine und einen unteren grossen Lappen.

Die Nieren sind länglich-oval und ohne Einschnitte. Das Nierenbekken ist enge. Die Nebennieren sind länglich und von brauner Farbe.

Die männlichen Genitalien betreffend, sind die Hoden, in welchen das Corpus Highmori, wie bei'm Schweine, sich vorfindet, nebst den

Nebenhoden mässig entwickelt. Die Vasa deferentia vereinigen sich nahe der Harnblase. Die kleinen Samenbläschen, welche an dem Blasenhalse, wo sich eine kleine Prostata befindet, sitzen, enden mit dem Vas deferens durch eine kleine Papilla seminalis. Der enge Blasenhals (Isthmus) geht in eine weitere lange Urethra über, welche nach vorwärts einen Bulbus bildet. Hier münden 3–4 mal grössere, mit einem festen, krystallhellen Eiweis gefüllte gewundene Blasen (Glandulae Coperi?) in einem rundlichen Behälter ein. Von hier wird die Harnröhre wieder schmäler und begiebt sich unter den sehr schmalen oder feinen Penis, welcher bis an seine Wurzel mit einer breiten und langen Vorhaut umschlossen wird.

Bei dem neugebornen *Dicotyles torquatus* waren die Hoden bereits ausserhalb der Bauchhöhle in den Hodensack herabgestiegen und durch ein starkes Ligamentum scroti befestigt.

Das grosse Gehirn hat schon mehr eine herzförmige, als langovale Form, wie letztere bei *Sus Babyrussa* und dem Schweine sich vorfindet, und nähert sich dadurch dem des Rhinoceros und Elephanten an. Seine vorderen Lappen nämlich laufen schmal zu, während die hinteren mehr in die Breite sich ausdehnen. Seine Länge beträgt 2 Zoll 4 Linien, seine Breite 1 Zoll 11 Linien. Das kleine Gehirn ist 1 Zoll 11 Linien lang und 1 Zoll 5 Linien breit. Die Medulla oblongata ist im Verhältniss sehr breit, stark und die Corpora pyramidalia, olivaria und restiformia sind sehr hervorragend. Ihre Breite beträgt 10 Linien. Auch die vordere und hintere Brücke ist breit. Die Windungen gleichen denen des Gehirnes des Schweines. So sind auch hier die oberen Gyri in der Mitte fast abgetrennt. Es sind 2–3 obere innere, 2 äussere obere, welche in die vorderen übergehen, 2 mittlere und 3 hintere absteigende Gyri vorhanden, wozu noch der Gyrus basilaris kömmt. Das kleine Gehirn hat 4–5 Lappen des Wurmes und mit den Flocken 5 Lappen der Hemisphären. Der bei diesem beschriebene mittlere sich kreuzende Lappen des kleinen Gehirnes ist hier nicht zu bemerken.

Die Rückendrüse ist oval; sie besteht aus braunen Läppchen und ist ganz wie die Ohrdrüse des Elephanten gebaut, wovon sie sich nur durch ihre Lage unterscheiden möchte. Ihre Läppchen bestehen aus ganz feinen Canälen, welche in grössere Gänge zusammenmünden, die, 20–25 an der Zahl, in eine kleine Erweiterung, ungefähr mitten in der Drüse, äusserlich ausmünden. Der Hautmuskel liegt ober der Drüse oder nach Innen, so dass er dieselbe zusammenpressen kann.

Dicotyles labiatus fem.

Diese Species von *Dicotyles* zeigte folgenden anatomischen Bau der inneren Organe.

Die Zunge betreffend, beziehe ich mich auf meine angeführte Schrift.

Der Larynx ist ähnlich dem von *Dicotyles torquatus*. Der Ventriculus Morgagni ist ebenfalls einfach und setzt sich zur Seite unter die Epiglottis fort.

Am Pharynx bemerkt man eine kleine Grube als Bursa pharyngea.

Der Magen ist wie bei *Dicotyles torquatus* gebaut. Der Oesophagus tritt senkrecht in den Magen und zwar in seinen mittleren Theil. Der Blindsack, oder sonst der erste Magen genannt, steht senkrecht und hat 9 Zoll im Längendurchmesser. Er ist durch zwei starke, breite, vorspringende Wülste von dem mittleren Magen getrennt. Dieser ist bis in den Blindsack hinein mit einem dicken, gelbweissen Epithelium überzogen. Der mittlere Theil des Magens ist nur 4 Zoll hoch. Darauf folgt, durch eine Cirkelfalte getrennt, der kleinste dritte Magen, welcher nur 3 Zoll misst. Er ist dadurch noch ausgezeichnet, dass er, wie bei *Sus Babyrussa*, eine 2 Linien dicke Muskulatur, namentlich aus breiten, starken Cirkelbündeln besitzt. Die innere Haut des dritten Magens ist braun, mit vielen Schleimgruben versehen. Das gelbe Epithelium hat hier aufgehört. Die Axe des ganzen Magens beträgt 8 Zoll. Von der Cardia bis zum dritten

Magen bemerkt man ebenfalls eine Rinne oder einen Halbcanal. Am Pylorus bemerkt man ebenfalls einen Zapfen oder eine Fleischpapille, Columella pylorica, nach unten. Das Duodenum ist glatt, ohne Falten oder Klappen. Der Oesophagus ist 10 Zoll lang. Vom Pylorus bis zur Einmündung des Ileum's beträgt der Dünndarm 18 Fuss 6 Zoll. Das Caecum misst nur 3 Zoll und läuft in einen conischen Anhang aus. Der Dickdarm 11 Fuss 10 Zoll. Die Leber hat vier breite und einen langen schmalen Lappen. Die Gallenblase ist oblong. Der Ductus cysticus vereint sich mit dem Ductus hepaticus zu dem Ductus choledochus. Die Milz ist schmal und lang, hat 8 Zoll 6 Linien in der Länge und 1 Zoll 6 Linien in der Breite. Das Pancreas ist dünn und bräunlich von Farbe. Sein Gang mündet gemeinschaftlich mit dem Gallengange 8 Linien vom Pyloruszapfen in das Duodenum ein. Die Arteria mesenterica superior et inferior verzweigen sich nicht ästig, sondern, wie bei *Sus Babyrussa* und *Dicotyles torquatus*, büschelförmig, ohne seitliche Anastomosen oder Gefässbogen.

Das Herz ist 2 Zoll 4 Linien lang und 1 Zoll 6 Linien breit. Seine Spitze ist doppelt. Der rechte Ventrikel ist dünnhäutig, die Muskeln der dreizipfeligen Klappe schwach. Die Valvula Eustachii fehlt. Auch die Valvula Thebesii ist nur schwach angedeutet. Der linke Ventrikel ist muskulös. Die Musculi papillares dick. Die zweizipfelige Klappe derb. Die Valvulae semilunares der Arteria pulmonalis und der Aorta sind dünn und ohne Noduli. Aus dem Arcus aortae geht zuerst der Truncus anonymus mit seinen drei Aesten und sodann die Arteria subclavia sinistra besonders hervor.

Die Luftröhre giebt rechts einen oberen kleinen Ast ab, welcher in den oberen Lappen der Lunge geht, der getheilt ist, und spaltet sich dann dichotomisch. Die rechte Lunge hat einen oberen (etwas getheilten) und mittleren, langen, schmalen und einen unteren breiten Lappen. Ebenso hat auch die linke Lunge drei Lappen.

Die Nieren sind platt oder ohne Einschnitte und im Ganzen klein; 2 Zoll 8 Linien lang und 1 Zoll 4 Linien breit. Der Ureter bildet ein

kleines Becken, in welches die ganz engen Calices renales einmünden. Die Nierenpapillen sind sehr klein. Die Nebennieren sind rechts 1 Zoll 4 Linien lang und 3 Linien breit, links 1 Zoll lang und 4 Linien breit. Sie bestehen aus einer einfachen, braunen, spongiösen Substanz. Die Harnblase ist 4 Zoll lang; die Harnröhre 2 Zoll. Die Ureteren münden nahe dem Blasenhalse aus. Die Harnröhre öffnet sich, 2 Zoll von der Clitoris entfernt, in die Vagina. Die Clitoris ist fein und zugespitzt, 2 Linien lang. Die Vagina ist 4 Zoll lang und hat Längenfalten. Das Orificium uteri externum bildet eine Spalte mit breitem Wulst. Der Uterus communis zeigt breite und dicke Querfalten oder Spiralfalten, deren Zahl zwölf beträgt. Er ist 3 Zoll 6 Linien lang. Der Eingang in die Hörner des Uterus, orificium uteri internum, ist ohne Vorsprung. Diese sind 5 Zoll lang. Die Tuba beginnt fein und läuft geschlängelt. Die Bursa ovarii bildet einen langen, conischen, schmalen Beutel nach der Seite hin. Die Ovarien sind rund.

Noch bemerke ich, dass sich sowohl bei *Dicotyles torquatus* als auch bei *Dicotyles labiatus* am Kopfe mehrere Retia mirabilia vorfinden. Bei ersterem namentlich befindet sich ein Rete mirabile von der Grösse einer Mandel an beiden Seiten der Sella turcica, gebildet durch die Carotis cerebralis, wozu sich zugleich ein Ast der Arteria maxillaris interna durch die Fissura orbitalis superior gesellt. Auch ein Rete mirabile temporale ist vorhanden, welches in einem grossen Canal im Os parietale sich befindet und durch eine grosse Oeffnung in der Fossa temporalis nach aussen tritt.

Sus Scrofa.

Ich darf mir wohl der Kürze halber erlauben, in Betreff des Allgemeinen der Anatomie des Schweines auf Cuvier und Meckel, so wie auf die Schriften der Thierärzte und namentlich auf die von Gurlt zu verweisen. Ich will daher nur dasjenige hier anführen, was, wie ich glaube,

von andern vergleichenden Anatomen gar nicht bemerkt oder ungenau angegeben wurde.

Die Zunge und der Pharynx, seine Muskeln und die von mir entdeckte Bursa pharyngea, welche hier einen besonders drüsigen Bau zeigt, habe ich bereits früher besprochen und abgebildet (s. Mayer l. c. p. 723. Tab. XXXV und XXXVII).

In Betreff des Magens finden wir schon die Spur des complicirten Baues, wie wir ihn bei *Dicotyles*, *Sus Babyrussa* und *Tapir* wahrnehmen, angedeutet. Der Blindsack ist als ein kleiner Anhang nach aufwärts am Fundus ventriculi vorhanden. Der mittlere oder eigentliche erste Magen, welcher namentlich bei *Dicotyles* und *Sus Babyrussa* mit einer starken gelbweissen Epidermis als Fortsetzung von der des Oesophagus überzogen ist, ist bei'm Schweine nur auf eine kleine Stelle der Pars cardiaca, welche dieselbe Structur zeigt und sich bald mit Zacken endigt, beschränkt. Der übrige Theil des Magens bildet eine einfache Höhle mit sammetweicher Oberfläche. Die Pars pylorica steht durch eine Rinne mit der Cardia in Verbindung. Sie ist sehr stark muskulös, wie bei *Dicotyles*. Der Pylorus-Zapfen, Columella pylorica, ist 1 Zoll 4 Linien lang. Die Leber hat vier grosse und zwei kleine Lappen. Die Gallenblase ist sehr ansehnlich. Der gemeinschaftliche Gallengang senkt sich 1¼ Zoll vom Pförtner durch eine kleine Papille in das Duodenum ein. Das Pancreas hat zwei lange Lappen. Sein Gang mündet mit dem Gallengange zusammen. Die Milz ist 1 Fuss 4 Zoll lang und 2½ Zoll breit. Die Milzkörperchen sind deutlich. Die Nieren sind 5 Zoll lang und 3 Zoll 2 Linien breit. Das Nierenbecken ist lang und schmal und gegen 15 Wärzchen, wovon einige gross und doppelt, münden in dasselbe aus. Die Nebennieren sind 2½ Zoll lang und 4 Linien breit. Die Substanz der Leber ist einförmig. Die sechseckigen Intercellularnetze der Acini münden in die Venen ein. Ebenso die der Milz.

Die Valvulae conniventes sind nur wenig entwickelt. Die Glandulae Perseri beginnen als runde Drüsen, von der Grösse eines Silbergroschen,

schon oben im Ieiunum; im Ileum sind sie schon über 1 Zoll lang. Die längste beginnt am Ende des Ileum's und setzt sich über die Valvula coli fort, so wie in's Colon selbst hinein, wo sie 4 Zoll lang und 1½ Zoll breit ist. Die Valvula coli ist 1 Zoll 4 Linien lang und ¾ Zoll breit. Sie ist fest verschlossen. Das Caecum ist 8 Zoll lang und bis an's Ende von gleicher Breite (4 Zoll 6 Linien).

Der Larynx zeichnet sich durch ganz eigenthümlichen Bau aus, dessen nähere Beschreibung in meiner Preis-Schrift „über den comparativen Bau des Larynx bei'm Menschen und den Säugethieren" zu finden ist.

In der Pars membranacea der Trachea beobachtete ich eine Reihe von Cartilagines stellatae bis zur Theilung derselben nach abwärts. Die Glandula thyreoidea ist einfach und hat nur hinten eine Furche als Isthmus. Nach vorn bildet sie einen Kiel, so dass sie eine kahnförmige Gestalt hat. Sie ist 2½ Zoll lang und 1 Zoll breit.

Die Theilung der Luftröhre ist ebenfalls asymmetrisch, indem vor der Theilung ein kleiner Bronchus rechts entspringt und einen kleinen Lungenlappen bildet, wie bei *Dicotyles* u.s.w. Es sind rechts zwei längliche (obere), ein grosser breiter (unterer) und ein vierter kleiner Lappen, links nur die ersteren drei Lappen vorhanden. Die Glandulae bronchiales gross und gelblich.

Das Herz ist rundlich. Die Valvula Eustachii fehlt, so wie die Valvula Thebesii. Die Noduli Arantii der Valvula semilunaris sind bemerklich. Es ist am Ostium aorticum kein Herzknochen vorhanden. Es ist nur eine Vena cava superior da und zwei Arteriae coronariae cordis. Die Aorta giebt zuerst den Truncus communis mit seinen drei Aesten (die Arteria subclavia dextra und die beiden aus einem gemeinschaftlichen Stamme entspringenden Carotiden) und sodann die Arteria subclavia sinistra ab.

Bei dem (weiblichen) Schweine ist die Clitoris dreieckig und klein, wie bei den Wiederkauern. An der Basis derselben, am Eingange in die glatte Vagina, bemerkt man zu jeder Seite eine erbsengrosse Drüse. Die

Vagina endet mit einer verengerten Stelle (Orificium uteri externum) und nun beginnt der Uterus communis seu spiralis mit seiner Spiralfalte. Es erscheinen im Grunde desselben die zwei Orificia uteri interna, welche in die Hörner führen. Das Ovarium bietet nichts besonderes dar. Die Bursa Valisneri bildet eine doppelte Tasche.

Das Gehirn des Schweines besitzt mehrere Eigenthümlichkeiten, wodurch es sich besonders auszeichnet und welche noch nirgends erwähnt worden sind. Die Form desselben ist die länglich-ovale. Die Windungen desselben sind zahlreicher, als bei den reissenden Thieren und fast vollkommen symmetrisch an beiden Hemisphären. Sie sind folgende: 1) Eine mit dem Corpus callosum parallel laufende Windung, welche sich vorn in 3 und hinten in 2 Aeste spaltet. 2) Obere vordere dreifache Windung. 3) Hintere obere, welche mit 3–4 Aesten hinten hinabsteigt. 4) Untere hintere dreifache. 5) Mittlere untere conische Windung. Auch das kleine Gehirn hat zahlreiche Lappen. Der Vermis besitzt von vorn bis hinten 7 Lappen oder Joche. Zwischen dem 5ten und 6ten Joche, oder zwischen dem Vorder- und Hinter-Wurm tritt ein grosser Seitenlappen zu Tage, welcher von einer Seite zur andern überschlägt oder sich kreuzt. Die Hemisphären des kleinen Gehirnes zeigen 1) einen äusseren Seitenlappen in der Fossa petrosa liegend (Lobus petrosus); 2) einen vorderen vom 4ten Joche; 3) den sich kreuzenden vom 5ten Joche, und 4) einen hinteren vom 6ten und 7ten Joche. Der Lebensbaum hat daher 7 Hauptäste. Im Innern des grossen Gehirnes ist merkwürdig: die einfache schmale Brücke; die Kleinheit des Corpus pyramidale und olivare; die deutlichen zwei Ganglien unten und seitlich von den Corpora bigemina; der Ursprung des Sehnerven selbst bis aus dem hinteren Corpus bigeminum; die Kleinheit des Septum pellucidum, welches fast fehlt; das Crus anterius fornicis doppelt, woran der vordere dicke graue Processus in's Corpus striatum sich einsenkt, der hintere schmale weisse, sich unter dem Thalamus umbiegend, in ihm Aeste abgebend, bis zur Vereinigungsstelle der zwei länglichen Trichterganglien hingeht. Zwischen beiden

tritt die vordere Commissur hindurch, welche bald, fast unter einem rechten Winkel, sich in 2 Aeste spaltet.

Was den fünften Gehirnnerven betrifft, erwähne ich, dass, wie überhaupt, auch das Ganglion Gasseri nur wenig entwickelt sich zeigt. Ein Ganglion sphenopalatinum fand ich gar nicht. An der Stelle, wo der Nervus pterygoideus interior aus dem dritten Ast entspringt, ist nur eine kleine Spur vom Ganglion oticum zugegen. Dagegen sah ich, wie bei'm Elephanten, ein schönes grosses hartes Ganglion an dem gemeinschaftlichen Stamm des fünften und zwar an seinem hinteren Rande, aus welchem der Nervus auricularis entsprang. Der Nervus tympanicus zum Musculus tensor tympani ging aus dem Nervus pterygoideus interior hervor und in schiefer Richtung aufwärts. Eigenthümlich dem Schweine scheint mir ein starker, dicker, ganz kurzer Ramus communicans zwischen dem Stamm des Vten und dem des VIIten Gehirnnerven (Ramus petrosus). Er ist wohl wegen der Nähe beider Nerven so kurz. Ein Ganglion geniculum des VIIten Nerven findet sich vor. Das Ganglion cervicale supremum schöpft starke Aeste aus dem 3ten, 2ten und 1sten Aste des Quintus, so wie aus dem Ganglion Gasseri und aus dem Nervus VI, der hart an diesem Ganglion anliegt, sodann vom VIIten zwei Fäden, und vom IXten, Xten XIten und XIIten von jedem einen besonderen langen Faden. Die Chorda tympani ist kurz, aber stark. Der Nervus vagus ist gleich unterhalb dem Ganglion petrosum mit dem Nervus IX verwachsen und es entspringt sodann der Nervus auricularis aus dem Nervus IX, von diesem sich aber sogleich wieder abtrennend.

Schlusswort.

Werfen wir einen Blick auf die Organisation der hier anatomisch untersuchten Pachydermen, so möchte sich folgendes Resultat ergeben.

Halten wir den Satz fest, dass jedes Individuum den Typus seiner Species, seiner Gattung, Ordnung und endlich seiner Thierclasse in sich mehr oder minder ausgeprägt enthalte und bemerken lasse, so dürfte dieses Axiom durch die vorliegende Darstellung des Baues der Organe der verschiedenen Pachydermen eine neue Bestätigung erhalten. Nicht nur spricht die aufgefundene Aehnlichkeit in dem Baue der aufgeführten Pachydermen unter sich dafür, sondern wir finden auch die Haupttypen des ganzen Thierreiches in unserer Ordnung der Pachydermen wieder angedeutet. Wir haben bereits eine Analogie des Baues des Elephanten mit dem der Cetaceen, namentlich in Betreff des Baues des Schädels, der Halswirbel, des Gehirnes u. s. f. nachgewiesen. So wie nun der Elephant also die Cetaceen in der Ordnung der Säugethiere repräsentirt, so ist das Rhinoceros der Repräsentant der Wiederkauer, der Tapir der der Einhufer, das Babyrussa und Schwein der der reissenden Thiere, der Daman der der Nagethiere. Dicotyles nähert sich durch seinen Kehlsack den Affen, durch die Knochenhaken am Os pubis den Beutelthieren, durch die langen krummen Klauen der zwei äusseren Zehen der Vorderfüsse (nur ist Ulna und Radius verschmolzen) den Subungulatis an.

Es trägt daher jedes Thier, und auch der Mensch, das Spiegelbild seiner Gattung, seiner Classe, das des ganzen Thierreiches, ja das des Universum's, in mehr oder minder verjüngtem Maassstabe in sich.

Erklärung der Tafeln.

Tab. I.

Nervengeflecht des Rüssels.

a. Glandula parotis. *b.* Speichelgang derselben. *c.* Musc. buccinatorius. *d.* Musc. masseter. *e.* Musc. temporalis. *f.* Äusserer Gehörgang. *g.* Stamm des Nervus facialis. *h.* Rami masseterici. *i.* Rami temporales. *k.* Ramus communicans mit dem Ramus mentalis. *l.* Rami communicantes mit dem Nervus buccinatorius. *m.* Nervus mentalis. *n.* Nervus buccinatorius. *o. o.* Rami communicantes mit dem Ramus superior des Nervus infraorbitalis. *p. p.* Rami communicantes mit dem Ramus inferior des Nervus infraorbitalis. *q.* Ramus inferior nervi infraorbitalis. *r.* Ramus superior desselben. *s. s. s. s.* Rete nervorum proboscidis magnum. *t. t.* Zwei Hauptstämme der Nerven des Rüssels, aus diesem Netze entspringend, welche dem Nervus facialis hauptsächlich angehören. *u. u. u.* Drei Hauptstämme der Nerven des Rüssels, welche dem Nervus infraorbitalis vorzugsweise angehören. *v.* Zunge. *x.* Rüssel.

Tab. II. Fig. 1.

Die Schläfendrüse.

a. Die Acini derselben. *b.* Die mit Härchen besetzte Ausmündung der Secretionscanäle derselben.

Tab. II. Fig. 2.

Mikroskopische Ansicht der Acini der Schläfendrüse.

A. Die Blindsäcke oder Canäle der Schläfendrüse mit ihrem körnigen Inhalte. *B.* Ein grösserer blinder Canal, wie er mit einem zweiten zusammenkömmt. *C.* Ursprung der feinsten Secretionscanälchen aus den Körnern der Blindsäckchen.

Tab. II. Fig. 3.

Arcus aortae und Glandula thyreoidea.

a. Trachea. *b.* Isthmus der Glandula thyreoidea. *c.* Linkes Horn derselben. *d.* Rechtes Horn, von seiner äusseren Haut entblösst, so dass die einzelnen Lappen zum Vorschein kommen. *e.* Musc. levator des linken Hornes. *f.* Carotis dextra. *g.* Carotis sinistra. *h. h.* Art. thyreoidea superior. *i.* Art. thyreoidea inferior simplex. *k.* Vena iugularis sinistra. *l.* Vena thyreoidea inferior. *m.* Arcus aortae. *n.* Art. subclavia dextra. *o.* Art. subclavia sinistra.

Tab. II. Fig. 4.

Larynx von der Seite.

a. Epiglottis. *b.* Musc. glosso-epiglotticus. *c.* Cartilago thyreoidea. *d.* Musc. thyreo-arytaenoideus superior. *e.* Musc. thyreo-arytaenoideus inferior. *f.* Cartilago arytaenoidea. *g.* Musc. arytaenoideus transversus. *h.* Musc. crico-arytaenoideus posticus. *i.* Musc. crico-arytaenoideus lateralis. *l.* Musc. arytaeno-pharyngeus. *m.* Pharynx. *n.* Trachea. *o.* Nervus laryngeus superior. 1. Ramus epiglotticus. 2. Rami musculares. 3. Ramus communicans. *p.* Nervus laryngeus inferior. 4. 4. Rami pharyngei. 5. Rami ad Musc. crico-arytaenoideum posticum. 6. Ramus communicans.

Tab. III. Fig. 1.

Larynx, geöffnet von hinten.

a. Kehldeckel. *b.* Corniculum des Gieskannenknorpels. *c.* Gieskannenknorpel. *d.* Oberes Stimmband. *e.* Unteres Stimmband. *f.* Ventriculus Morgagni. *g.* Ringknorpel. *h.* Schleimhaut des Larynx. *i.* Musc. arytaeno-pharyngeus. *k.* Trachea. *l.* Muskelparthie des Pharynx. *m. m.* Nervus laryngeus inferior.

Tab. III. Fig. 2.

Isthmus faucium, von hinten.

A. Velum palatinum. *a.* Musc. azygos. *b.* Musc. levator veli palatini. *c.* Musc. tensor veli palatini. *d.* Musc. palato-pharyngeus.

B. Zunge. *C.* Larynx. *D.* Pharynx. *e. e.* Glandula propria pharyngis. *E.* Oesophagus.

Tab. III. Fig. 3.

Dritter Ast des Vten Gehirnnerven.

a. Stamm des dritten Astes vom Vten Gehirnnerven ausserhalb des Foramen ovale. *b.* Ovales Ganglion an seinem hinteren Rande (Ganglion oticum). *b** Nervus tympanicus daraus. *c.* Nervus crotaphiticus. *d.* Nervus buccinatorius. *e.* Nerv. pterygoideus. *f.* Nerv. lingualis. *g. g.* Chorda tympani. *h.* Nervus alveolaris inferior. *i.* Aeste von *b* zu *c.* *k.* Aeste von *b* zu *d.* *l.* Nervus auricularis Vti. *m.* Carotis externa seu facialis. *n.* Arteria maxillaris externa. *o.* Arteria occipitalis. *p.* Arteria lingualis. *q.* Arteria pharyngea. *r.* Arteria meningea. *s. s.* Arteria maxillaris interna. *t.* Plexus nervorum aus *a* und *b* auf der Arteria maxillaris interna und meningea.

Tab. IV. Fig. 1.

Ein vertikaler Schnitt durch den Rüssel, in dem mittleren Theile desselben.

a. a. a. a. a. a. Die Längenbündel, Fasciculi s. Musculi longitudinales proboscidis des Rüssels, vertikal durchgeschnitten, welche die starke, fast muskulöse Masse des Rüssels bilden; ihre Zahl mag gegen 2000 betragen. *b. b. b. b.* Die schiefen Muskeln, Musculi obliqui proboscidis, welche, von der Peripherie gebogen nach einwärts und gegen den Umfang des Rüsselcanales in jeder Hälfte sich von deren Seite aus hinbegeben. *c. c.* Die beiden Lumina der Canäle des Rüssels. *d. d.* Die Querbündel, Fasciculi s. Musculi transversales proboscidis, welche von einer Seite zur anderen hinlaufen, gegen die Peripherie schwächer, stärker in der Mitte des Rüssels entwickelt sind. Noch bemerkt man, gegen den Rand des Rüssels hin, die Oeffnungen der durchgeschnittenen Arterien und Venen des Rüssels, so wie durchgeschnittene Nervenstämme desselben.

Tab. IV. Fig. 2.

Der rechte Augapfel sammt der Thränendrüse.

a. a. Die Augenlieder. *b.* Die Nickhaut. *c.* Die Pupille. *d.* Die Thränendrüse. *e.* Ihr Ausführungsgang, worin *e'* eine Borste. *f.* Knorpel der Muskeln der Nickhaut. *g.* Vorwärtsziehender Muskel der Nickhaut. *h.* Rückwärtsziehender Muskel derselben. *i.* Ausmündung des Thränenganges, wo die erwähnte Borste zum Vorschein kommt.

Tab. IV. Fig. 3.

Magen.

a. Speiseröhre. *b.* Wulst der Cardia. *c.* Falten des Blindsackes des Magens. *d.* Mittlerer Theil desselben. *e.* Pförtner.

Tab. IV. Fig. 4.

Ileum und Caecum.

a. Ende des Ileum's. *b.* Durchscheinende Peyer'sche Drüse. *c.* Klappe des Blinddarmes. *d.* Caecum. *e.* Colon.

Tab. V. Fig. 1.

Leber.

a. Linker Lappen der Leber. *b.* Rechter zweitheiliger Lappen. *c.* Ligamentum suspensorium. *d. d.* Venae hepaticae. *e.* Vena umbilicalis.

Tab. V. Fig. 2.

a. Das grössere Pankreas. *b.* Das kleinere Pankreas. *c. c. c. c. c. c. c. c.* Pankreatische Gänge. *d.* Sack oder Blase des grösseren Pankreatischen Ganges. *e.* Hals dieser Blase mit Querfalten. *f.* Gemeinschaftlicher Ausführungsgang des kleineren Pankreas. *g.* Ausmündung des grösseren oder oberen Pankreatischen Ganges in den gemeinschaftlichen Gallengang. *h.* Ausmündung des kleineren Pankreatischen Ganges in das Duodenum.

Tab. V. Fig. 3.

x. Das Ostium des gemeinschaftlichen Gallenganges, aufgeschnitten. *y.* Das im Grunde sichtbare Ostium des Pankreatischen Ganges.

Tab. V. Fig. 4.

Aeussere Hautöffnungen oder Canales incisivi.

Tab. VI. Fig. 1.

Hintergrund der Vagina.

a. Orificium der Harnblase. *b.* Orificium externum des Uterus. *c.* Klappe, welche den Eintritt des Urines in das Orificium uteri verhindert.

Tab. VI. Fig. 2.

Innere weibliche Geschlechtstheile.

a. Gemeinschaftlicher Uterus. *b. b.* Orificium uteri internum. *c. c.* Cornua uteri, wovon das linke etwas geöffnet ist. *d. d.* Tuba Falopii. *e. e.* Morsus diaboli. *f. f.* Bursa tubae. *g. g.* Bursa ovarii. *h. h.* Ovarium; das rechte ist aus seinem Beutel entfernt. *i. i.* Ligamentum suspensorium uteri et vasa. *k. k.* Ligamentum rotundum uteri.

Tab. VI. Fig. 3.

Clitoris des Elephanten.

a. Glans der Clitoris. *b.* Praeputium. *c. c. c. c.* Corpora cavernosa. *d.* Gemeinschaftliche Sehne des *e. e.* Musculus ischio-clitorideus. *f. f.* Musculus ischio-cavernosus. *g.* Urethra.

Tab. VI. Fig. 4.

Vertikaler Durchschnitt der Corpora cavernosa clitoridis.

Tab. VI. Fig. 5.

Vertikaler Durchschnitt an der Basis des Rüssels.

a. a. Geöffnete Sinus frontales. *b.* Septum narium cartilagineum. *c.* Cartilago alaris s. ala proboscidis der linken Seite, in seiner natürlichen Lage. *d.* Derselbe rechts aufgehoben. *e.* Musc. levator cartilaginis alaris. *f. f.* Hinterer Rüsselcanal.

Tab. VII.

Das Encephalon des jungen *Tapirus americanus*, in natürlicher Grösse.

Fig. 1. Von oben.

a. Grosses Gehirn. *b.* Kleines Gehirn. *c.* Medulla oblongata. 1. Gyrus cerebri longitudinalis internus superior. 2. G. cerebri longitu-

dinalis externus superior. 3. G. cerebri longitudinalis externus medius. 4. G. cerebri longitudinalis externus inferior. 5. G. descendens anterior internus. 6. G. descendens anterior medius. 7. G. descendens anterior externus. 8. G. descendens posterior internus. 9. G. descendens posterior medius. 10. G. descendens posterior externus. 11. G. intermedius.

Fig. 2. Von der Seite.

a–*e* und 1–11 wie in Fig. 1.

d. Pons Varolii. *e*. Crus cerebri. 12. Gyrus basilaris.

Fig. 3. Basis des Encephalum's.

Dieselben Bezeichnungen wie in Fig. 1. und Fig. 2.

f. Corpora candicantia et infundibulum. 12. Gyrus basilaris. Er zeigt mehrere Faltungen. Die zwölf Gehirnnerven sind für sich deutlich.

Fig. 4. Vertikaler Längenschnitt durch die Mittellinie des Encephalum's.

Bezeichnungen wie früher.

13. Gyrus longitudinalis internus inferior. *g*. Corpus callosum. *h*. Ventriculus lateralis, etwas gehoben. *i*. Fornix, mit dem Cornu Ammonis; das Crus anterius abgeschnitten. *k*. Glandula pinealis. *l*. Corpora bigemina. *m*. Corpus striatum bicolle. *n*. Thalamus. *o*. Arbor vitae.

Tab. VIII.

Diese Tafel stellt das Gehirn des Elephanten, des Rhinoceros und des Pecari verkleinert dar.

Fig. 1. Encephalum des Elephanten, $\frac{5}{8}$ der natürlichen Grösse.

Die eigenthümliche herzförmige Gestalt des Encephalum's des Elephanten springt zu sehr in die Augen, als dass es einer weitern Erklärung bedürfte. Es ist diese Zeichnung nach einer Gypsform verfertigt, welche durch Abguss der Schädelhöhle gewonnen und nach einzelnen Stücken des Gehirnes des Elephanten ausgearbeitet wurde.

a. Nervus olfactorius. *b*. Lobus anterior cerebri. *c*. Fossa Sylvii. *d*. Lobus posterior. *e*. Vermis cerebelli. *f*. Hemisphaerium cerebelli. *g*. Medulla oblongata.

Fig. 2. Encephalum des *Rhinoceros iavanicus*, nach einem Gypsabguss der Schädelhöhle, $^5/_8$ der natürlichen Grösse. *a–g* wie in Fig. 1.

Fig. 3. Encephalum von *Dicotyles torquatus*, nach der Natur, $^{11}/_{12}$ der natürlichen Grösse. *a–g* wie in Fig. anteced.

1. Gyrus longitudinalis internus superior; er ist fast in der Mitte gebrochen. 2. G. longitudinalis externus superior. 3. G. longitudinalis externus medius. 4. G. longitudinalis externus inferior. 5. G. descendens posterior internus. 6. G. descendens anterior internus.

Tab. IX. Fig. 1.

Muskeln der Aussenseite des rechten Vorderfusses.

a. Spina scapulae. *b*. Musculus supraspinatus. *c*. M. cucullaris (abgeschnitten). *d*. M. infraspinatus. *e*. M. teres minor. *f. f*. M. deltoides. *g*. Tuberculum maius humeri. *h*. M. pectoralis maior (Insertionsende). *i*. M. latissimus dorsi. *k*. M. anconaeus magnus. *l*. M. anconaeus externus. *m*. M. brachialis internus. *n*. M. supinator longus. *o*. Condylus externus humeri. *p*. Olecranon. *q*. M. anconaeus quartus. *r*. M. extensor carpi radialis longus. *s*. M. extensor digitorum communis. *t*. M. abductor pollicis longus. *u*. M. extensor carpi ulnaris. *v*. M. flexor carpi ulnaris. *w*. M. flexor digitorum profundus. *x*. M. flexor digitorum sublimis. *y*. Os pisiforme. *z*. Ulna. *ω*. M. extensor pollicis brevis.

Tab. IX. Fig. 2.

Muskeln der Innseite des rechten Vorderfusses.

a. Musculus serratus anticus magnus (abgeschnitten). *b*. M. subscapularis. *c*. M. supraspinatus. *d*. M. teres maior. *e*. M. latissimus

dorsi. *f.* M. anconaeus magnus. *g.* M. anconaeus longus. *h.* M. anconaeus internus. *i.* M. coracobrachialis. *k.* Tuberculum minus humeri. *l.* Tuberculum maius humeri. *m.* M. biceps brachii. *n.* M. pectoralis maior. *o.* M. brachiaeus internus. *p.* Condylus internus humeri. *q.* Olecranon. *r.* M. extensor carpi radialis longus. *s.* M. supinator longus. *t. t.* Radius. *u.* Ligamentum laterale internum. *v.* M. flexor carpi radialis. *w.* M. flexor digitorum communis. *x.* M. flexor carpi ulnaris. *y.* Os pisiforme. *z.* M. anconaeus quartus. *α.* M. extensor digitorum communis. *β.* M. extensor carpi radialis brevis. *γ.* M. abductor pollicis longus.

Tab. IX. Fig. 3.

Muskeln des Rückens.

1-19. Rippen. 20. Gelenkflächen des Atlas. *a.* Musc. scalenus anticus (Insertion). *b.* M. serratus anticus magnus (Insertion). *c.* M. complexus. *d.* M. biventer cervicis. *e.* M. sacrolumbaris. *f.* M. longissimus dorsi. *g.* M. serratus posticus superior. *h.* M. latissimus dorsi (zurückgeschlagen). *i.* M. spinalis lumborum. *k.* Ligamentum nuchae. *l.* Ligamentum intermusculare.

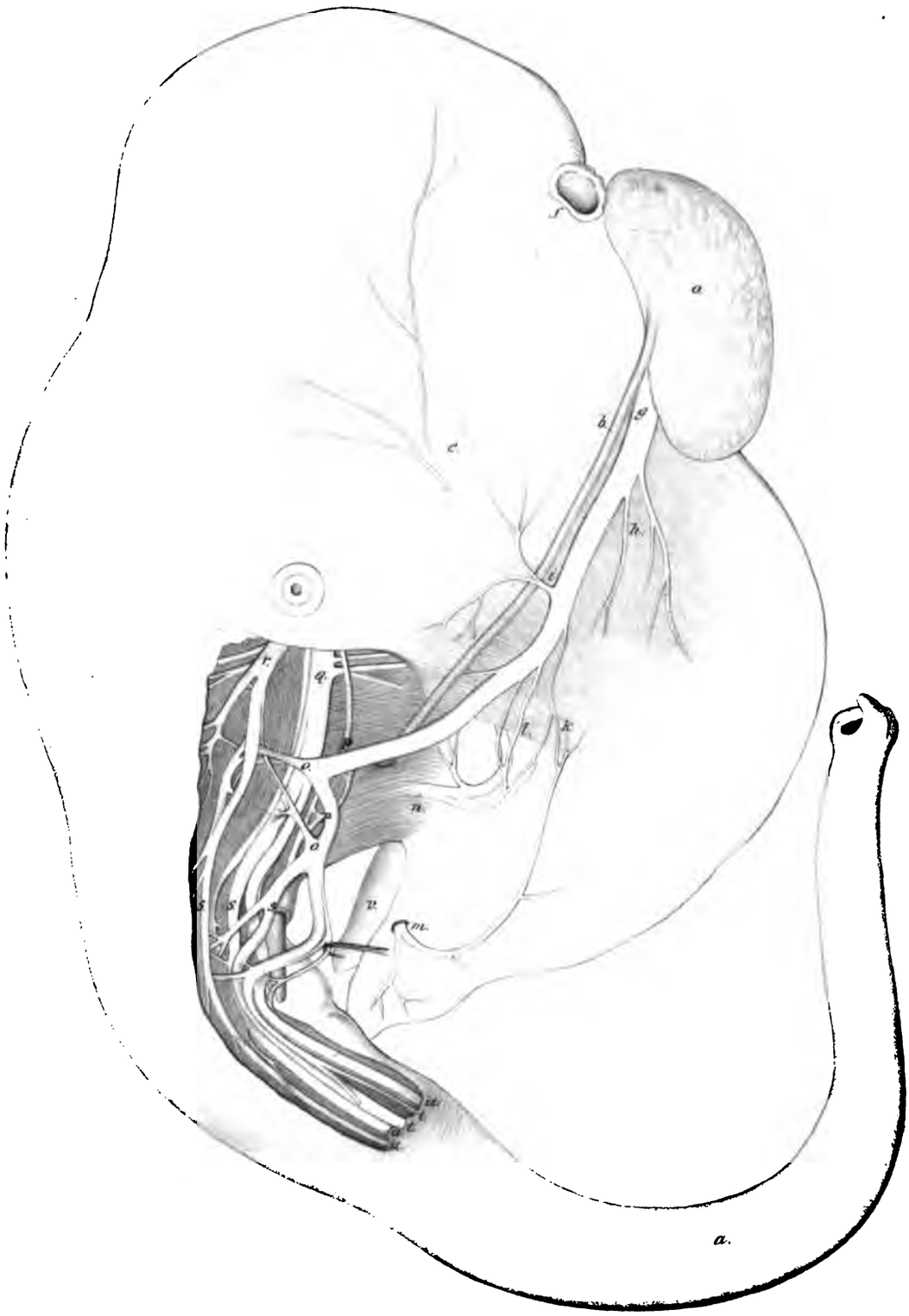
Tab. IX. Fig. 4.

Linker Unterschenkel.

1. 1. Mm. gastrocnemii. 2. M. poplitaeus. 3. Sehne des M. glutaeus maximus. 4. M. plantaris. 5. M. soleus. 6. M. peronaeus longus. 7. Sehne des M. peronaeus brevis. 8. Calcaneus.

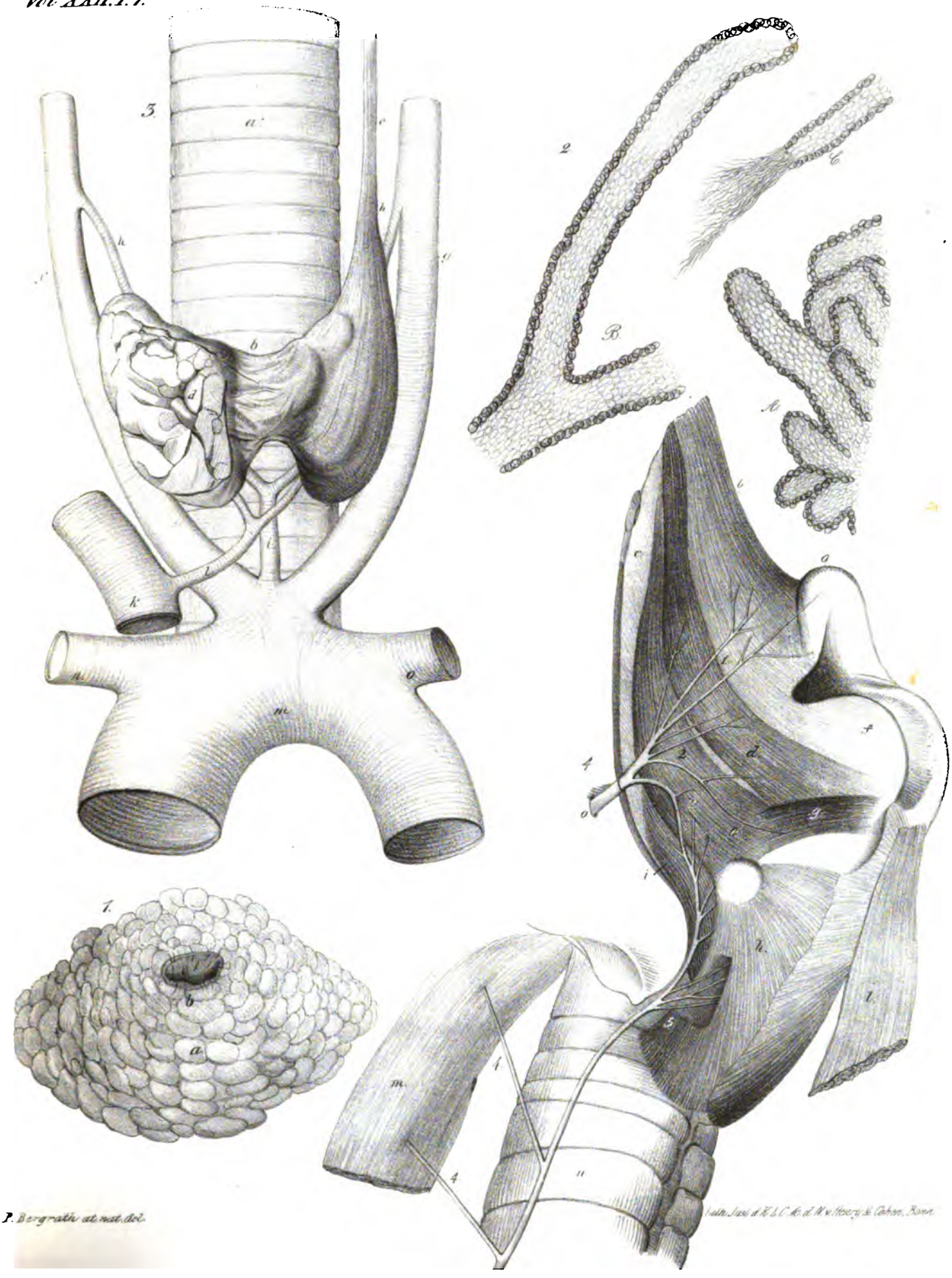
Errata.

S. 35. Z. 2. setze statt: „arytaneoideae“ arytaenoideae



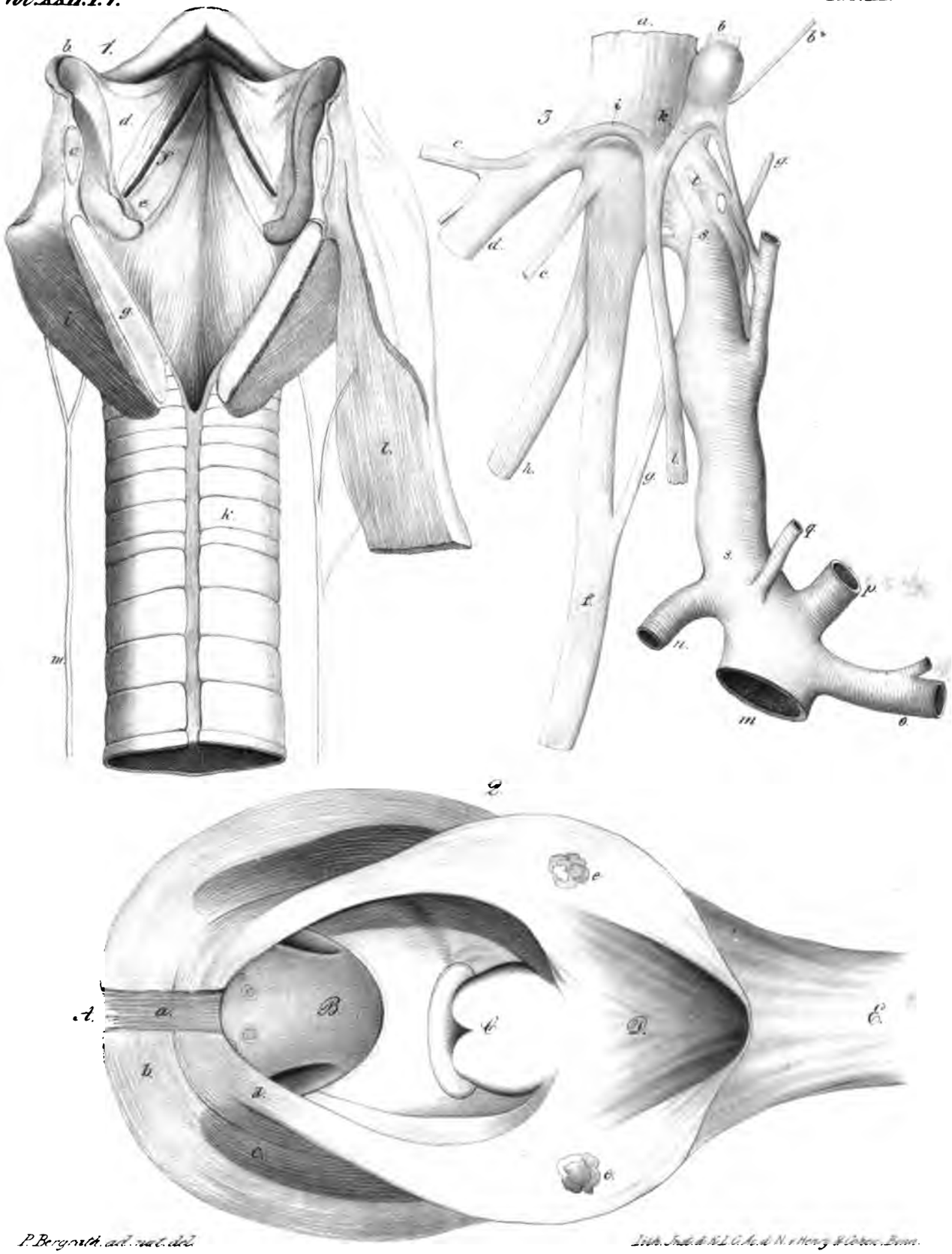
P. Berg rath ad. nat. del.

Lith. Inst. d. K. L. C. Akad. N. v. Henry & Cohen, Bonn.



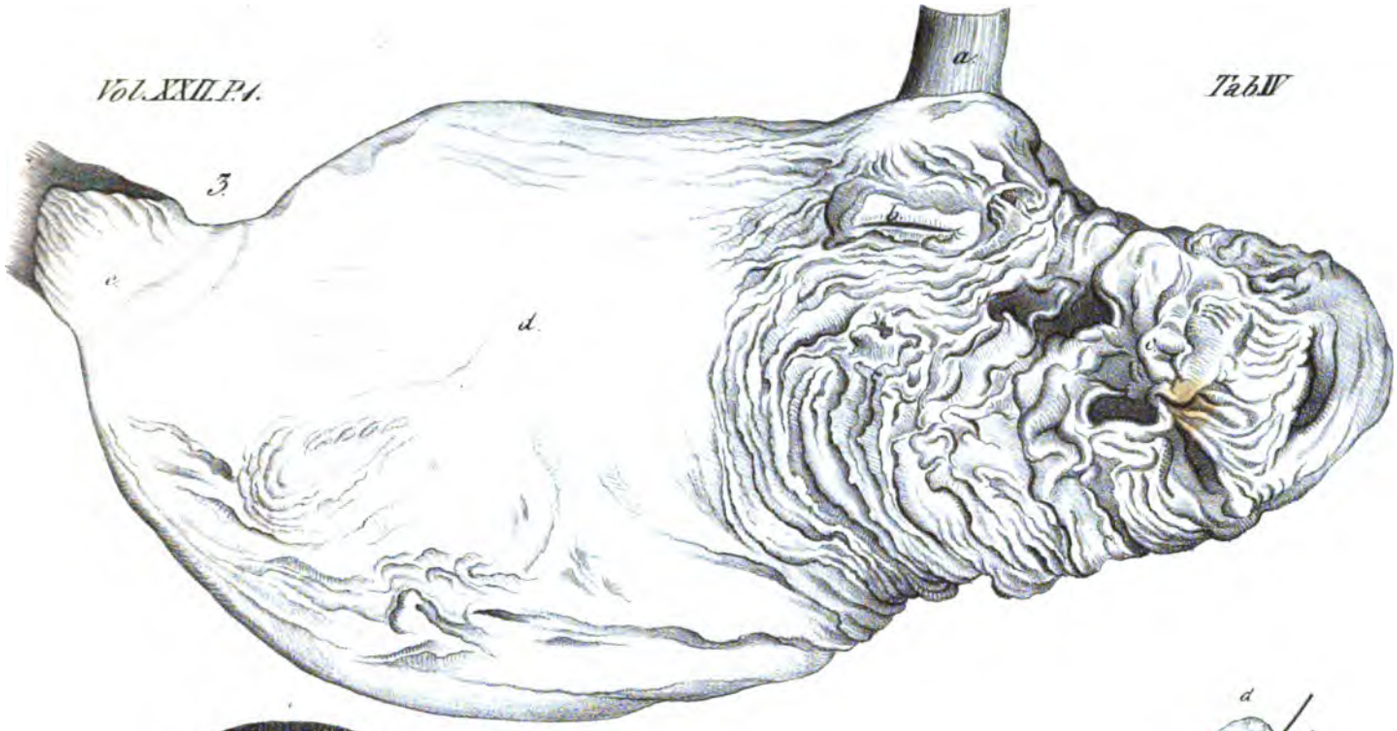
P. Borgrath ad nat. del.

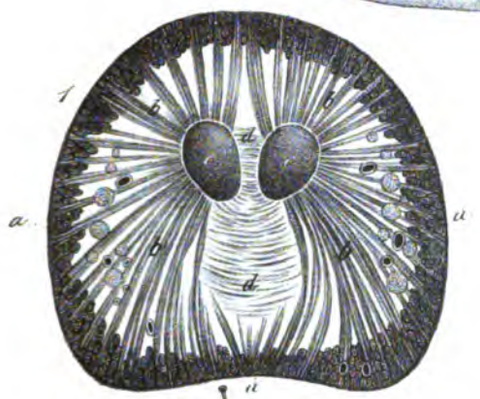
Lith. Inst. d. K. L. C. Ak. d. N. v. Hoerig & Cohen, Bonn.

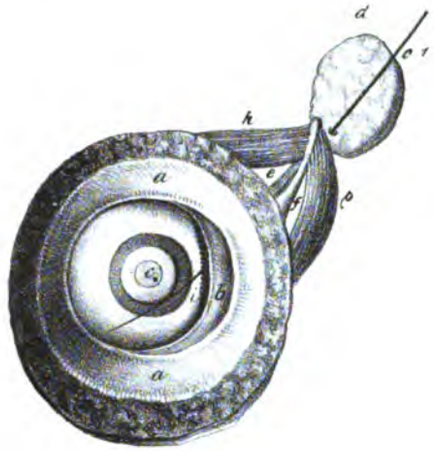


P. Bergrath. ad. nat. del.

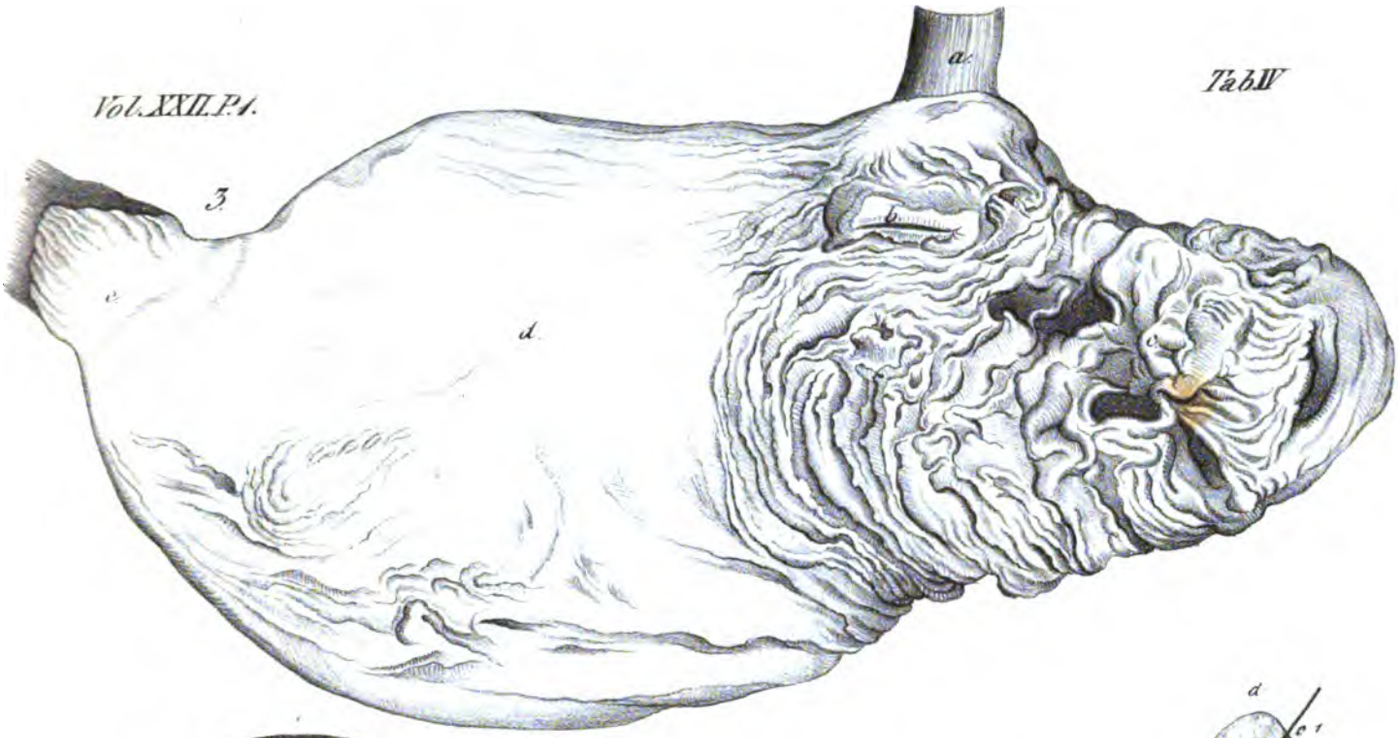
Lith. Inst. d. K. L. C. Ac. d. N. v. Henz & Cohen, Bonn.

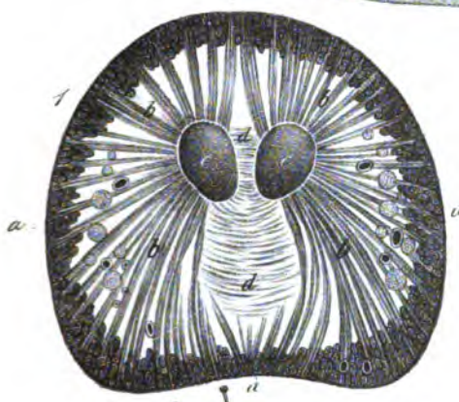


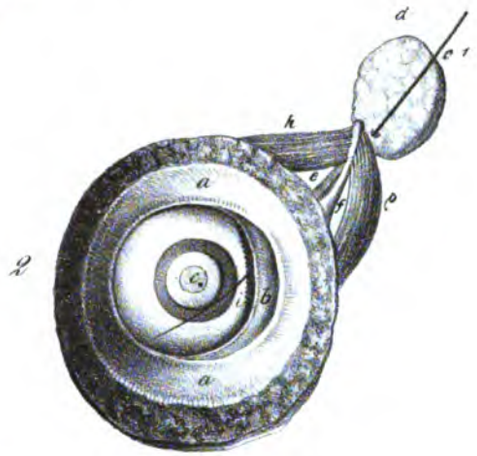


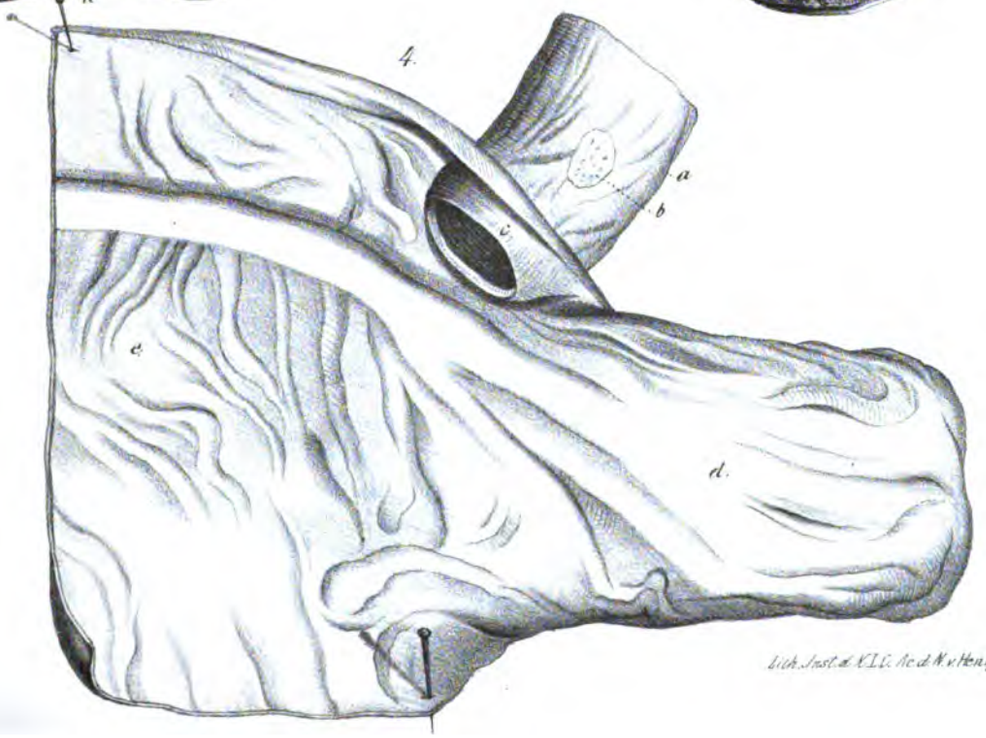


Lith. Inst. d. K. L. C. Ac. d. W. v. Henry & Cohen in Bonn.

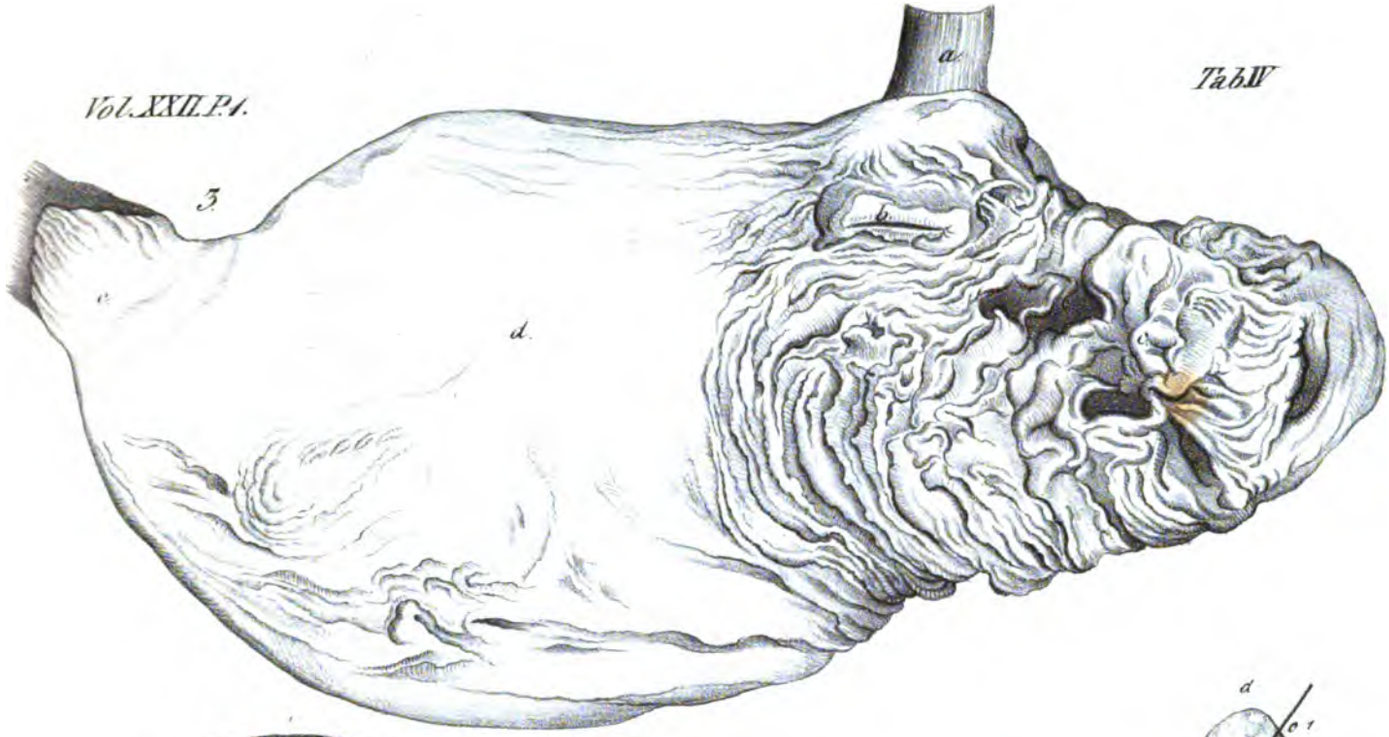


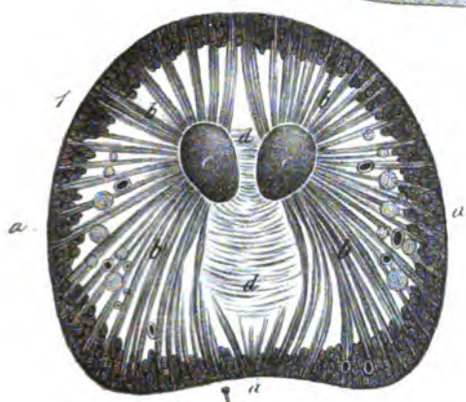


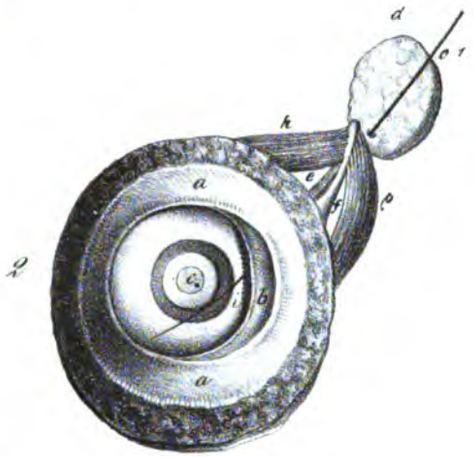


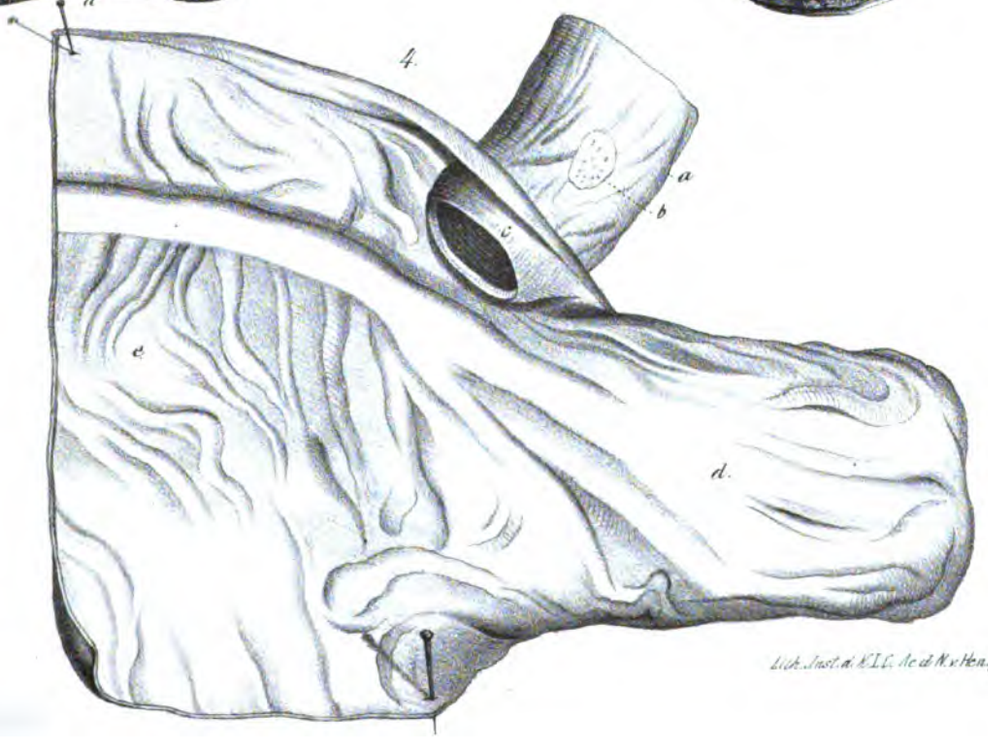


Lith. Inst. d. K. L. Acad. v. Henry & Cohen in Bonn.

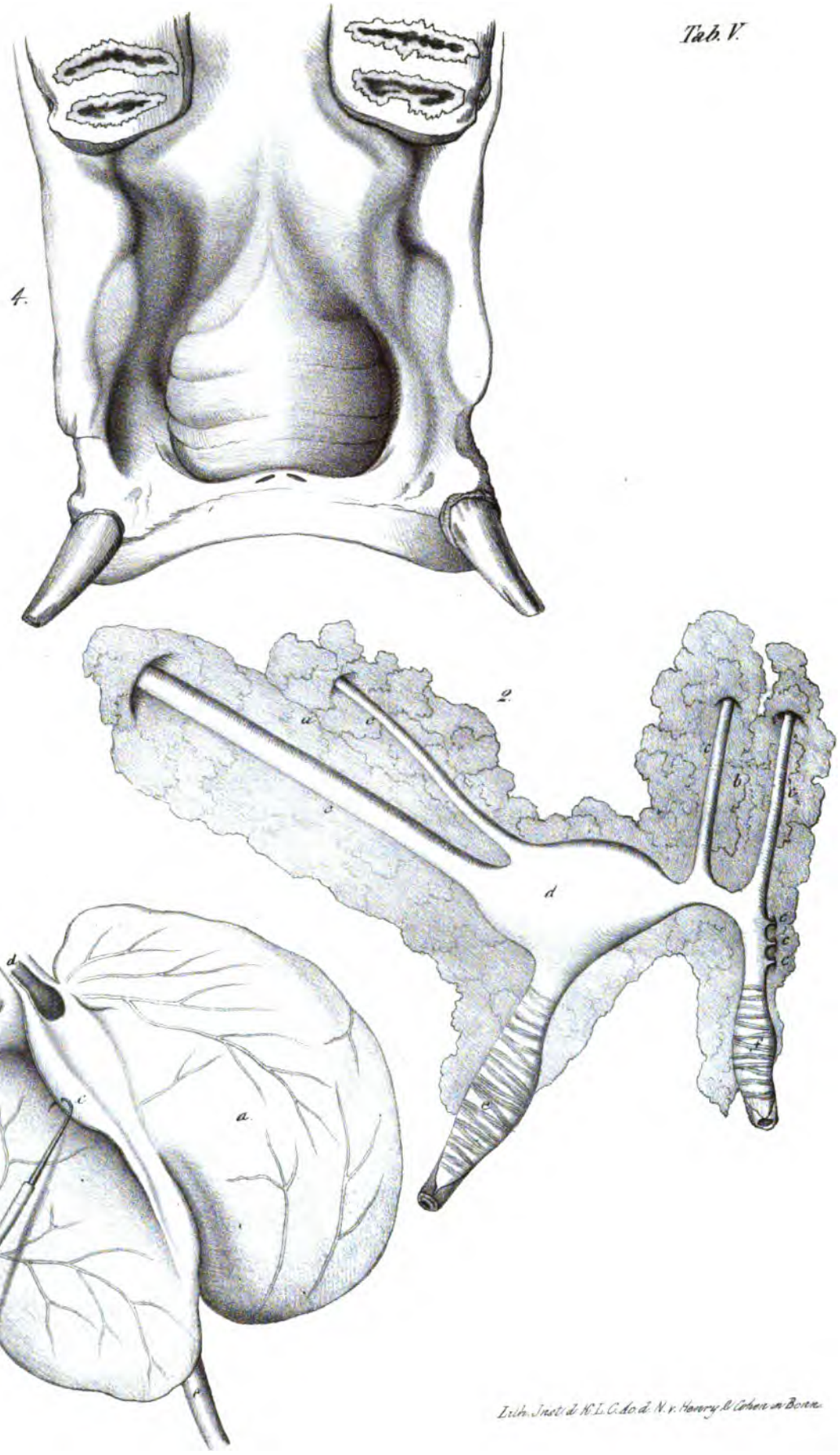




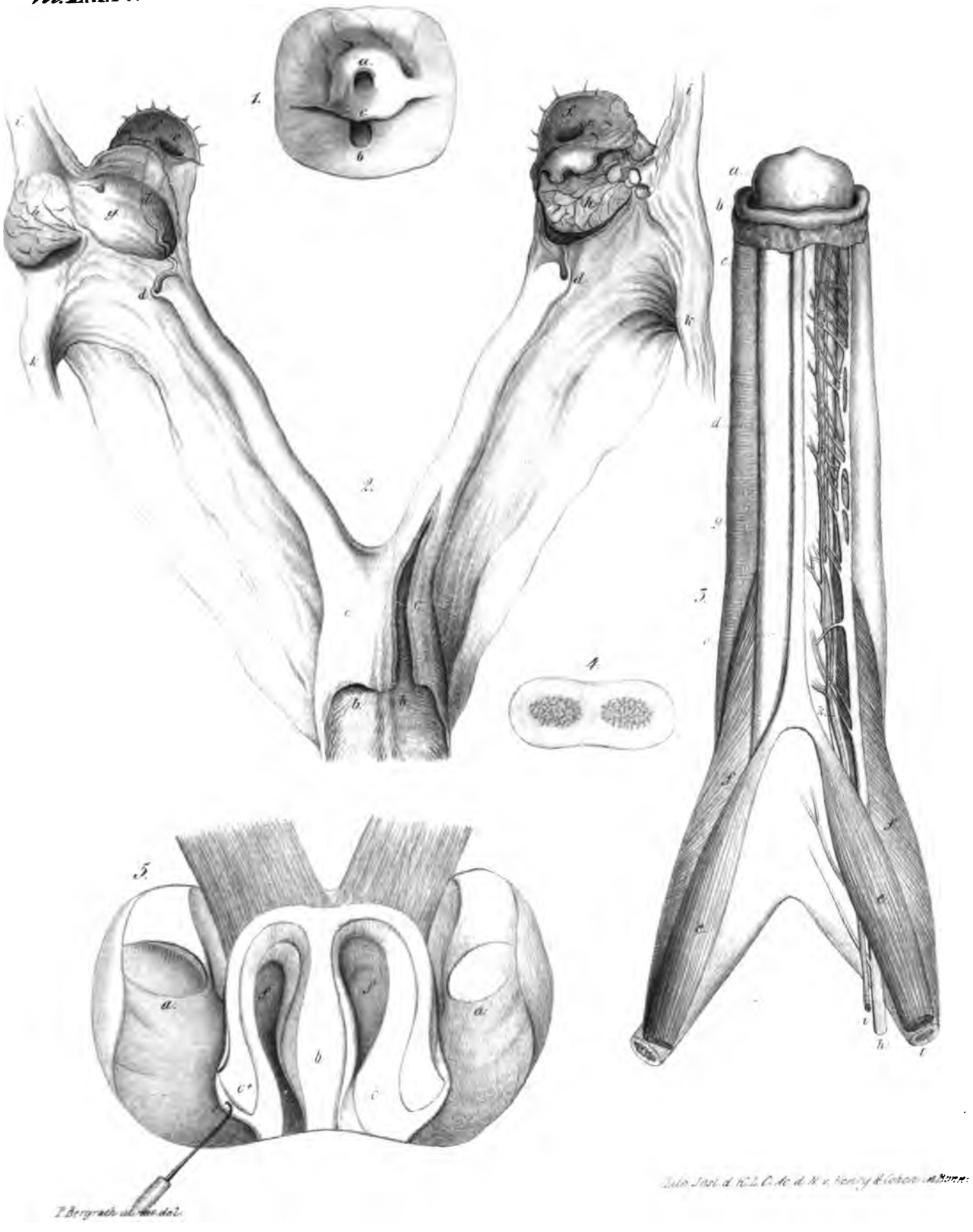




Lith. Inst. d. K.I.L. de cd. N. v. Henry & Cohen in Bonn.



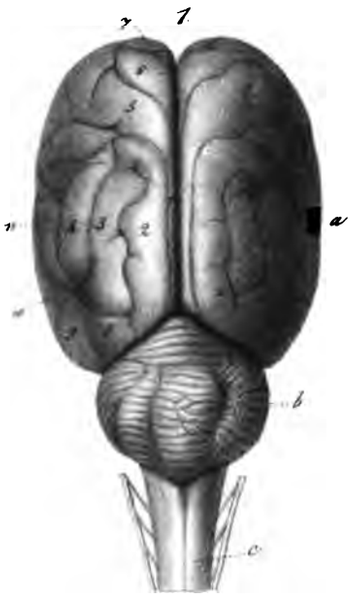
Lith. Inst. d. K. L. C. d. o. d. N. v. Henry & Cohen in Bonn.



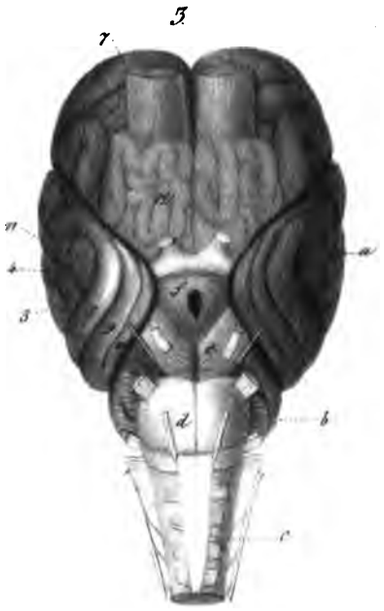
P. Bergrath del. et dat.

Lith. Inst. d. K. L. C. Ac. d. N. v. Henry & Cohen in Bonn.

1.

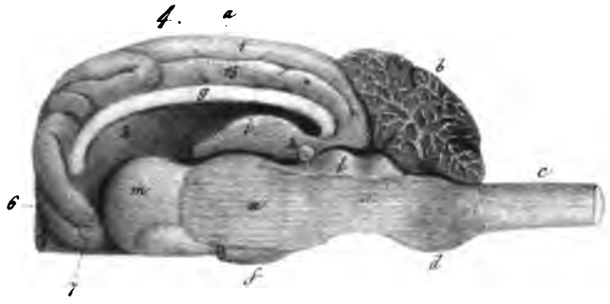


3.



2.

4.

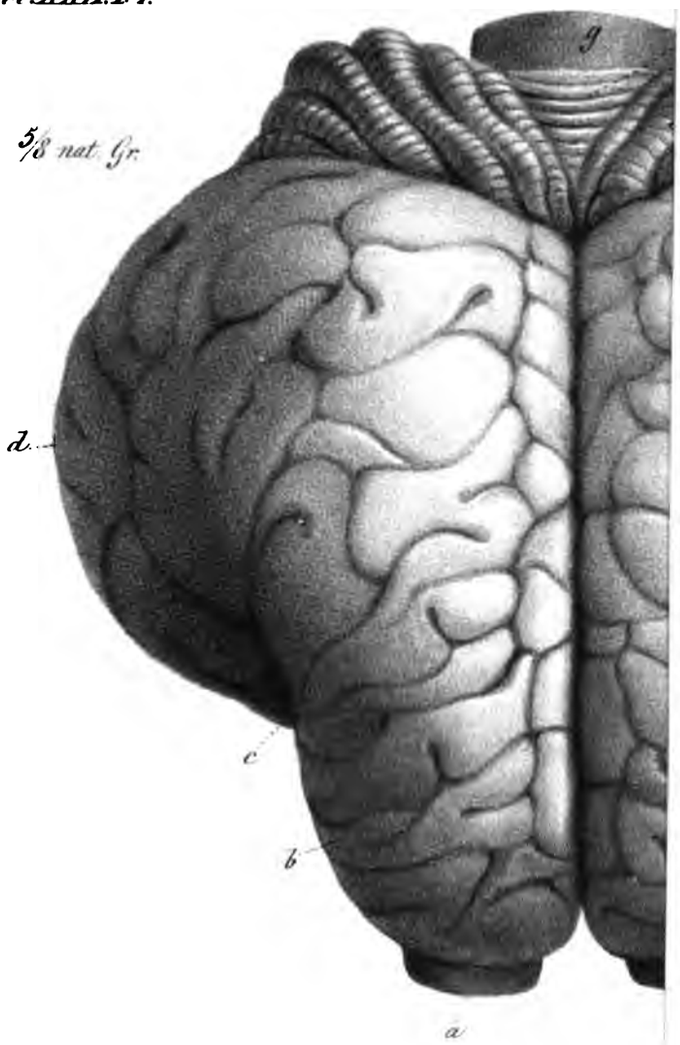


Schütter D. ad del.

Lith. Inst. d. K. L. J. Ac. d. N. v. Honey & Cohen in Bonn.

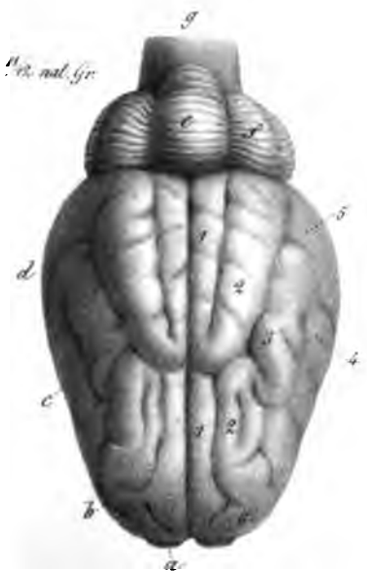
Vol. XXII. P. 1.

5/8 nat. Gr.



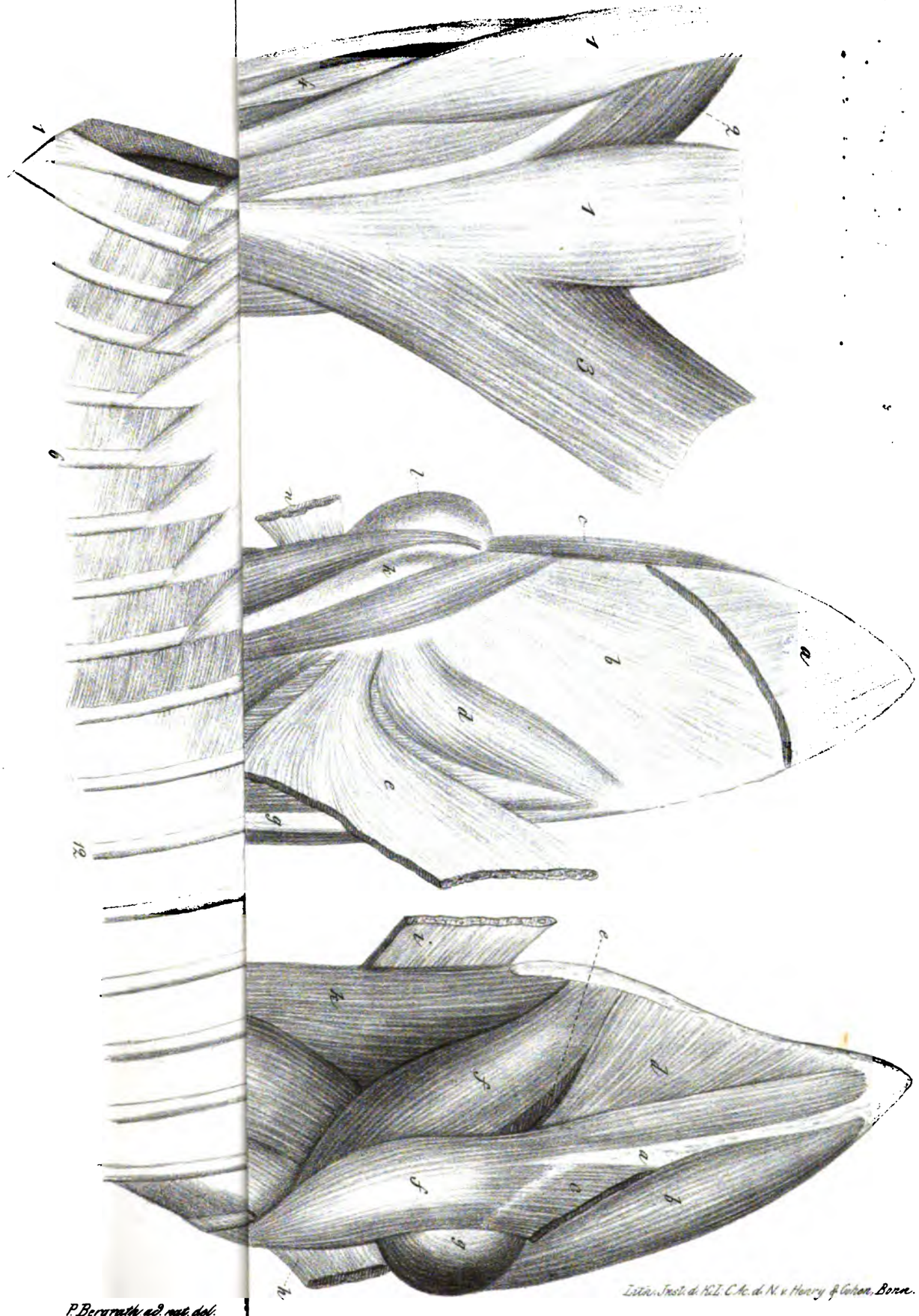
5/8 nat.

5/8 nat. Gr.



Schneider ad nat. del.

Cohen, Bonn.



P. Bergrath ad. nat. del.

Lith. Inst. d. K.L. C. Ac. d. N. v. Henry & Cohen, Bonn.

ÜBER EINIGE

PATHOLOGISCHE PRODUCTE

VON VÖGELN UND SÄUGETHIEREN.

VON

DR. E. v. BIBRA.

MIT EINER STEINDRUCKTAFEL.

BEI DER AKADEMIE EINGEGANGEN DEN 19. FEBRUAR 1846.

Sicher gehört es unter die erfreulichsten Zeichen unserer Zeit, dass die Naturwissenschaften, früher mehr oder weniger als vereinzelte Doctrinen dastehend, sich jetzt gegenseitig unterstützen und ergänzen, und es mögen die kolossalen Fortschritte, welche im allgemeinen Felde der Naturkunde gemacht worden sind, grossentheils diesem Betreben und diesem gegenseitigen geistigen Austausche zuzuschreiben sein.

Diese Richtung der Wissenschaft, ausgegangen von den ersten Autoritäten unsers Jahrhunderts, ist allgemein eingehalten worden und wird es mit jedem Augenblicke mit besserem Erfolge.

Es erscheint fast überflüssig, hier als Beispiel die organische Chemie und die Medicin anzuführen. Aber während in früherer Zeit, noch vor einigen Decennien, bloss einzelne Arbeiten auftauchten, die, wenn gleich an und für sich tüchtig, doch eben wegen ihrer Vereinzelung weniger praktischen Werth hatten, so erscheinen jetzt Reihen von Analysen normaler und anormaler thierischer Substanzen, und die Masse der so gewonnenen Erfahrungen macht es möglich, Schlüsse zu ziehen und Erscheinungen zu erklären, welche ohne Hülfe des Mikroskops und der Waage wohl schwerlich aufgehellt worden wären.

Vorzugsweise ist es aber der menschliche Organismus, den die Chemiker sich zum Gegenstande ihrer Forschungen gemacht haben, und ganz besonders gilt dies für pathologische Substanzen, sei es nun, dass das Material fehlte, oder dass man weniger Interesse an krankhaften Producten des eigentlichen Thierreichs fand. Ich glaube aber, dass Vergleichungen pathologischer Producte des Thierreichs mit analogen des Menschenkörpers sicher nicht nutzlos sind und vielleicht in mehrfachen Fällen Aufklä-

rungen herbeiführen können, besonders wenn sich Gelegenheit fände, solche bei niederen Thieren zu beobachten. Diese letztere Gelegenheit habe ich zwar bis jetzt nur selten gehabt, allein es sind mir unter den mehrfachen pathologischen Producten, die ich in den letzten Jahren zu untersuchen Gelegenheit hatte, einige von Vögeln und Säugethieren vorgekommen, welche ich in dem Folgenden mitzutheilen keinen Anstand nehme.

Geschwulst am Sternum von *Fringilla senegala*.

Ueber die erste Entwickelung und Zeitdauer der Geschwulst konnte ich keine nähere Nachricht erhalten; doch erlag das Thier ohne Zweifel in Folge derselben.

Die Geschwulst erreichte, im Verhältniss zur Grösse des Thierchens, einen enormen Umfang, was man aus dem Gewichte derselben abnehmen kann. Der Vogel sammt der Geschwulst wog 14,066 Grammen, die sorgfältig herauspräparirte Neubildung 4,455 Grammen. Es bleibt also für das Gewicht des Vogels 9,611 Grammen, und das Gewicht der Geschwulst zu dem des Thieres berechnet, beträgt demnach 31,6 Procent der ganzen Körpermasse.

Es fand sich bei'm Präpariren des Thieres, dass die Geschwulst in der Mitte des Sternum's fest aufsass. Der Kamm desselben war gänzlich verschwunden und in die Masse der pathologischen Neubildung übergegangen, und hier war dieselbe durch eine knorpelartige Substanz mit den Knochen selbst verbunden, während sie auf den linken und rechten seitlichen Hälften des erwähnten Knochens nur leicht auflag, oder vielmehr durch eine fibröse Masse mit denselben schwach verbunden war. Das Sternum selbst zeigte sich normal bis auf das eben erwähnte Verschwundensein des Kammes. Die beiden Brustmuskeln setzten jedoch in äusserst dünner Schicht über die pathologische Neubildung fort und konnten leicht und vollständig von derselben getrennt werden. Vom Sternum getrennt, zeigte dieselbe eine länglich-runde, ziemlich regelmässige Gestalt, bloss

durch einzelne rundliche Erhöhungen gestört. Nach dem Wiegen wurde sie der Länge nach mit dem Messer gespalten und es fand sich, dass sie vollkommen mit einer sehr dünnen sehnigen Haut überzogen war, und im Innern aus zwei deutlich verschiedenen Substanzen bestand, aus einer fibrösen Masse und aus einer in einzelnen grösseren und kleineren Parthien in diese eingebetteten knorpelartigen Substanz. Die mikroskopischen Verhältnisse, so wie das äussere Ansehen der ganzen Geschwulst nähern sich so sehr jenen des Enchondrom's, dass ich keinen Anstand nehme, dieselbe mit diesem Namen zu bezeichnen, obgleich, so viel ich weiss, diese Form noch nicht bei Vögeln gefunden wurde.

Unter dem Mikroskope zeigte die knorpelartige Substanz das Aussehen, wie ich es auf Tab. X. Fig. 1. (200fach vergrössert) gezeichnet habe. Grosse, ziemlich dicht an einander liegende Höhlungen, in verschiedener gegenseitiger Richtung gelagert, in welchen kleinere Zellen eingelagert sind, bisweilen, wie es scheint, auch blos Zellenkerne. Betrachtet man die durch Schnitt und Schliff geöffneten grösseren Höhlungen der geschlossenen Räume, wie sie im Präparate in der Wirklichkeit vorhanden waren, so ergiebt es sich, dass die Zellen in denselben nicht neben-, sondern auf- und untereinander gebettet sind; das heisst, die meisten dieser Höhlungen sind gänzlich mit Zellen angefüllt, während nur wenige leer erscheinen oder in andern sich nur eine Zelle befindet. Diess kann vielleicht durch das Präpariren des Objectes entstanden sein, indem hiedurch aus einigen Höhlungen die Zellen entfernt worden sind. Zwischen diesen grösseren mit Zellen angefüllten Räumen befinden sich kleinere Zellen eingelagert, mit und ohne Zellenkerne, und alle diese Bildungen sind eingebettet in eine amorphe, glänzende und stark durchscheinende Intercellularsubstanz, in welcher bei stärkerer Vergrösserung nur einzelne schwache und undeutliche Streifen bemerkbar sind. Tab. X. Fig. 3. zeigt die Höhlungen und Zellen bei stärkerer, 350facher Vergrösserung; ich halte sie für Knorpelzellen und sie entsprechen vollkommen jenen, welche ich mehrfach bei'm Enchondrom gefunden habe.

In dieser so eben geschilderten Knorpelsubstanz bemerkt man, wenn eine grössere Partie derselben unter das Mikroskop genommen wird, einzelne dunkele Stellen, Tab. X. Fig. 2. (200fach vergrössert). Es zeigen sich Haufwerke dunkler Bildungen in diesen, von welchen einige radienartige Ausläufe zeigen und den Knochenkörperchen entsprechen. Ich habe wieder im Enchondrom ganz dieselben Formen gefunden und glaube, dass sie als eine beginnende Verknöcherung und, im vorliegenden Falle wenigstens bestimmt, nicht etwa als vom Knochen selbst abgestossene und in die Geschwulst gedrungene Knochenpartikel betrachtet werden können. Einzelne Knorpelzellen liegen noch zwischen diesen neu entstandenen Knochenkörperchen, und die Partien, in welchen sich diese Bildungen in mehr oder weniger grossen Haufwerken zeigen, sind meist dunkler, während die Intercellularsubstanz körniger und unklarer ist, als jene, in welcher sich bloss Knorpelzellen abgelagert befinden. Tab. X. Fig. 5. zeigt den Durchschnitt eines Enchondrom's am Unterkiefer bei 200facher Vergrösserung, *a.* die Knorpelzellen mit einfachen und doppelten Kernen, *b.* Knochenkörperchen in einzelnen und dunklen Partien des Präparates gruppirt. Es finden sich hier nicht die rundlichen Formen, wie bei Fig. 2, sondern der Charakter der Knochenkörperchen deutlicher ausgesprochen und bestimmter. Doch habe ich in einigen anderen Formen von Enchondrom, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, auch wieder jene rundlichen Bildungen getroffen, von denen nur einzelne mit Ausläufen versehen waren. Hier, bei Fig. 5, mögen vielleicht einzelne Partien des Knochens als solche mit in die pathologische Neubildung übergegangen sein, aber bei der in Rede stehenden Geschwulst am Sternum waren theils die erwähnten Bildungen zu häufig, so dass sie die Masse des Kammes vielleicht übertroffen hätten, theils war ihre Vermengung mit den noch restirenden eigentlichen Knorpelzellen zu innig, um an einen solchen Ursprung glauben zu lassen.

Die fibröse Partie der Geschwulst, an Masse der knorpelartigen nachstehend, zeigte einzelne Knorpelzellen, welche zwischen den Faser-

bildungen lagen. Ich habe die Längsrichtung der Fasern nicht deutlich durch die ganze Neubildung verfolgen können und überhaupt auch keinen ganz klaren Eindruck der Fasern selbst erhalten, habe sie aber Tab. X. Fig. 4. gezeichnet, wie ich sie gesehen habe, bei 200facher Vergrösserung.

In Betreff der chemischen Untersuchung der vorliegenden, so wie ähnlicher pathologischer Substanzen, habe ich meist den Weg eingeschlagen, dass Vergleichungen mit ähnlichen bereits untersuchten normalen Gebilden möglich gemacht wurden, so dass z. B. bei Geschwülsten, die auf oder in Muskelpartien entstanden, normales Muskelfleisch, bei pathologischen Knochen der normale Knochen u. s. f. in Vergleichung gestellt wurden.

Es lassen sich auf solche Analysen hin, so lange sie vereinzelt dastehen, für jetzt keine glänzenden Theorien entwerfen, und eben so wenig kann sogleich ein Heilverfahren auf solche gegründet werden, aber es ergänzen sich solche Untersuchungen, wenn sie mehrfach angestellt werden, und für die Diagnose haben sie jetzt schon praktischen Werth.

Die vorliegende pathologische Neubildung erinnert eben sowohl an eine Fleischgeschwulst, als sie auf der andern Seite durch ihren grossen Gehalt an erdigen Bestandtheilen sich dem Knochen nähert.

Es wurde gefunden, für den fibrösen Theil:

Fester Rückstand		47,76
Wasser		52,24
		100,00
Proteinsubstanz	36,87	
Lösliches Eiweis	1,13	
Glutin	6,53	
Extractive Materien	1,62	
Fett	1,61	
Wasser	52,24	
	100,00	

Für die frische Substanz fand sich Asche = 1,62; welches, für die trockene berechnet, = 3,70 Procent ergiebt.

100,00 Theile dieser Asche enthielten:

Phosphorsaures Natron mit Spur von Chlornatrium und schwefelsaurem Alkali	52,70
Phosphorsaure Kalkerde, wenige Talkerde und Spur von Eisen	47,30
	100,00

Ich habe bei Gelegenheit einer grösseren Arbeit über das Muskelfleisch der Wirbelthiere die Brustmuskeln des Haussperlings untersucht und habe dort gefunden:

Fleischfaser (hier entsprechend der Proteinsubstanz)	15,98
Lösliches Eiweiss	1,69
Glutin	2,50
Extractive Materien	7,49
Fett	2,02
Wasser	70,32
	100,00

Es zeigt sich mithin hier bei der pathologischen Substanz ein bedeutendes Uebergewicht des Proteins, denn wenn auch die hier angegebenen 15,98 Procent nicht die höchste Zahl ist, die ich überhaupt gefunden habe, so überstieg sie doch selten 18,0 Procent.

Die als Glutin bezeichnete Substanz gab, neben den betreffenden Reactionen auf Glutin, auch schwache Anzeichen von Chondrin.

Die extractiven Materien verhielten sich im Allgemeinen wie jene des Muskelfleisches. Allein es sind, trotz mehrfacher mit diesen Substanzen vorgenommenen Arbeiten, dieselben, in Betreff ihrer chemischen und physiologischen Bedeutung, doch noch zu wenig gekannt, um eine mögliche oder klare Vergleichung aufstellen zu können.

Was den Aschengehalt des fibrösen Theiles der Geschwulst betrifft, so ist es auffallend, dass er geringer ist, als durchschnittlich bei'm

Muskelfleische von Säugethieren sowohl als Vögeln, wie von anderen Beobachtern und auch von mir gefunden worden ist. Während dort meist 4 bis 5 Procent gefunden wurden, ergaben sich hier bloss 3,7 Procent. Die quantitativen Verhältnisse entsprechen aber eher dem Muskelfleische. Ich fand auch dort als überwiegenden Bestandtheil die in Wasser löslichen Salze, meist phosphorsaures Natron, Chlornatrium aber und noch mehr schwefelsaures Alkali nur in untergeordneten Mengen. Gegen die Menge der in Wasser löslichen Salze gehalten, sind aber hier die unlöslichen, die phosphorsauren Erden, überwiegend. In der Mehrzahl von Fällen habe ich bei den mit Muskelfleisch angestellten Analysen weniger phosphorsaure Erden gefunden, als hier.

Die knorpelartige Substanz, welche von den Partien, die ich oben als beginnende Verknöcherung bezeichnete, nicht getrennt werden konnte, da letztere oft nur in mikroskopischen Partikeln vorkam, wenn auch wohl wieder in etwas grösserem Maassstabe, ergab:

Festen Rückstand	37,33
Wasser	62,67
	100,00

Bei + 110 Grad R. getrocknet, wurde gefunden:

Phosphorsaure Kalkerde mit sehr wenig Talkerde und Eisen	22,58
Chlornatrium	2,48
Schwefelsaures Alkali	0,74
Phosphorsaures Natron	Spur
Organische Substanz	74,20
	100,00

Die organische Substanz, in einer weiteren frischen Menge, in Behandlung genommen und berechnet für 74,20 Procent, gab:

Extractive Materien und lösliches Eiweiss	4,33
Fett	3,87
Proteinsubstanz, unlöslich in kochendem und kaltem Wasser,	33,24
Glutin und Chondrin	32,76
	74,20

Die 32,76 Procent betragende Menge von Glutin und Chondrin zusammen schien etwa aus gleichen Theilen beider Leimarten zu bestehen.

Ich füge hier zur Vergleichung Analysen einiger Enchondrome bei, welche jedoch, da ich nur wenig Material erhielt, nicht sehr ausführlich vorgenommen werden konnten.

Enchondrom am Unterkiefer.

Phosphorsaure Kalkerde mit sehr wenig Talkerde	40,1
Chlornatrium, schwefelsaures Natron	3,3
Organische Substanz	56,6
	100,0

Die organische Substanz enthielt viel Chondrin, deutliche Anzeichen von Glutin, und der in kochendem Wasser unlösliche Theil verhielt sich wie Protein.

Bei einem andern Enchondrom, ebenfalls am Unterkiefer, wurde neben dem Chondrin, eine bedeutende Menge Glutin gefunden.

Enchondrom eines Fingerknochen.

Phosphorsaure Kalkerde mit Spur von phosphorsaurer Talkerde	26,6
Phosphorsaures und schwefelsaures Alkali und sehr wenig Chlornatrium	9,1
Organische Substanz	64,3
	100,0

Hier bestand die organische Substanz fast grösstentheils aus Chondrin, doch fehlte auch wieder ein geringer Antheil Glutin nicht. Es zeigt

sich also in diesen Enchondromen ebenso, wie in der von mir beschriebenen Geschwulst, eine bedeutende Ablagerung von phosphorsaurem Kalke, und neben dem bezeichnenden Chondrin stets mehr oder weniger Glutin. Die quantitative Verschiedenheit in den verschiedenen Geschwülsten kann nicht auffallen. Sie ist wohl durch den Verlauf des pathologischen Processes selbst bedingt.

Concrement im Ovarium von *Anas anser*.

Das Thier, welches 3½ Jahre alt war, hatte nie Eier gelegt und war deshalb zur Mästung bestimmt worden. Es befand sich scheinbar vollkommen wohl und hatte in Folge aller jener Operationen, die man zur Mästung dieser Thiere anzuwenden pflegt, wirklich ein sehr hohes Gewicht und einen ganz ausserordentlichen Fettreichthum erlangt. Bis auf die in Rede stehende Abnormität fanden sich bei'm Schlachten des Thieres alle inneren Organe gesund, und auch die Leber, welche sonst bei so behandelten Thieren eine gewisse Veränderung erfährt, erschien normal, abgesehen davon, dass sie etwas mehr Fett als gewöhnlich enthielt. In der Nähe der letzteren, schon mit dem Darmbein verwachsenen Rückenwirbel indessen, an diese anlehnend und sich in die Unterleibshöhle erstreckend, fand sich eine concrementartige Substanz, welche bei näherer Betrachtung sich als eine sackartige krankhafte Ausdehnung des Ovarium's bewies, welches als eine dünne häutige Schicht die erwähnten Concremente umschloss. Nach dem Herausnehmen zeigten sich diese als vier rundliche Körper. Der grösste derselben nahe bei 2 Zoll, die kleineren 1,5 Zoll und 0,5 Zoll im Durchmesser. Ich kann das äussere Ansehen derselben nicht besser bezeichnen, als wenn ich sage, dass sie vollkommen Hyacinthen-Zwiebeln ähnlich sahen; Form sowohl, als auch die äusserliche röthlich-braune Farbe, welche jene meistens zeigen. Ihr Gesammtgewicht betrug 102,9 Grammen.

Bei'm Durchschneiden derselben, welches nur mittelst einiger Gewalt geschehen konnte, zeigte das grösste und die zwei kleineren Concre-

mente eine gelbe, an einigen Stellen röthlich-braun marmorirte Fläche, und es schien jedes einzelne Concrement aus einem Conglomerate zusammengepresster kleineren zu bestehen, welche letztere mehr oder weniger der runden Form sich näherten und einen helleren Kern hatten. Das zweite, 1,5 Zoll im Durchmesser haltende Concrement liess dieselbe Bildung erkennen, war aber rothbraun gefärbt und, gegen die übrigen betrachtet, jedenfalls eingetrocknet, oder in der Rückbildung begriffen.

Noch ganz frisch aus dem Thiere genommen, verbreiteten alle drei Concremente einen starken und höchst widerlichen, fauligen Geruch und entwikkelten, wie durch Reagentien leicht nachweisbar war, Schwefelwasserstoff.

Der Augenschein sowohl, als auch die chemische Analyse ergab, dass diese Concremente nichts anderes waren, als eine vereinigte Masse vieler Dotterkugeln, die, stets erzeugt, nicht ausgeführt werden konnten. Auffallend erscheint der faulige Geruch und die Entwickelung von Schwefelwasserstoff, also eine Zersetzung mitten im Organismus, ohne dass diese Reactionen die nahe gelegenen Theile in irgend eine sichtbare Mitleidenschaft gezogen hätten. Selbst die ausgedehnte Membran des Ovarium's war nicht im mindesten inficirt.

Ich habe die gelbliche Substanz des grössten Concrements und die bräunliche des kleineren untersucht und folgendes gefunden:

I. Grösseres, gelbliches Concrement.

Fester Rückstand	50,93	
Wasser	49,07	
	100,00	
In Wasser unlösliches Albumin		45,41
Extractive Materien und lösliches Albumin		0,69
Fett, in kaltem Alkohol und Aether löslich		1,30
Fett, bloss in kochendem Aether leicht löslich		3,53
Wasser		49,07
		100,00

Aschengehalt für die getrocknete Substanz 1,20 Procent.

Die Asche enthielt für 1000 Theile

Chlornatrium	13,21
Schwefelsaures Natron	2,16
Phosphorsaures Natron	1,30
Phosphorsaure Kalkerde	83,33
	100,00

II. Kleineres, rothbraunes Concrement.

Fester Rückstand	71,47
Wasser	28,53
	100,00

In Wasser unlösliches Albumin	28,03
Extractive Materien und lösliches Albumin	1,03
Fett, in kaltem Alkohol und Aether löslich	27,55
Fett, bloss in kochendem Aether leicht löslich	14,86
Wasser	28,53
	100,00

Aschengehalt für die getrocknete Substanz 1,83 Procent.

Die Asche enthielt für 1000 Theile

Chlornatrium	5,09
Schwefelsaures Natron	18,10
Phosphorsaures Natron	1,90
Phosphorsaure Kalkerde	74,91
	100,00

Das im gewöhnlichen Zustande in Wasser lösliche Albumin war hier in den unlöslichen übergegangen und verhielt sich vollkommen wie durch Wärme coagulirtes Albumin. Das Fett hatte alle Eigenschaften des sogenannten Eiöls. Schon durch ziemlich verdünnten Weingeist wurde ein

gelbes flüssiges Oel ausgezogen, während in der Substanz ein anderer Antheil eines Fettes zurückblieb, der nur in kochendem Aether löslich war, oder wenigstens nur sehr schwer löslich in kaltem Alkohol, und ebenfalls nur in sehr geringem Grade von kaltem Aether aufgenommen wurde. Dieses Fett fiel aus der kochenden ätherischen Lösung in schönen weissen prismatischen, mikroskopischen Krystallen, und nur hier und da schienen kleine Tafeln eingemengt, die ich für Cholestrin halte. Wurde die getrocknete Substanz sogleich mit kochendem Aether ausgezogen, so erhielt man beide Fette zusammen als eine dunkelgelbe, dickflüssige Masse, die bald durch das Auskrystallisiren eines Theils des Fetts erstarrte.

Der Salzgehalt schien nicht vollkommen gleich durch die ganze Masse vertheilt, wenigstens erhielt ich etwas abweichende Mengen, als ich verschiedene Partien ein und desselben Concrements in Untersuchung nahm.

Prout fand im Eigelb:

Albumin	17
Fett	29
Wasser	54
	100

Ich selbst habe ziemlich dieselben Zahlen gefunden. Es geht hieraus hervor, dass in beiden Concrementen, gegen frisches Eigelb gehalten, der Wassergehalt verändert war, und während sich bei I. das Fett in bedeutend geringer Quantität befand, es bei II. über die normale Menge erhöht war. Wie schon erwähnt, glaube ich, dass II. die ältere Anhäufung von Dotterkugeln und zugleich in einer Rückbildung, wenigstens einer theilweisen, begriffen war.

Unter dem Mikroskope konnte nichts gefunden werden, was besonders bezeichnend gewesen wäre.

Encephalocele bei einem Ferkel.

Bei einem neugebornen Ferkel, weiblichen Geschlechts, fanden sich folgende Erscheinungen: Zu beiden Seiten der Sutura frontalis fanden

sich, in Folge von Bildungshemmungen, zwei durch Substanzbeeinträchtigung des Stirnbeins hervorgebrachte Oeffnungen von 7 Linien Länge und 5 Linien Breite. Die das Gehirn umschliessenden Häute waren enorm ausgedehnt und bildeten, aus den erwähnten Oeffnungen hervorragend, auf jeder Seite des Schädels eine sackartige, mit einer Flüssigkeit gefüllte Erweiterung, die jedoch wieder dreifach eingeschnürt erschien und also eigentlich auf jeder Seite aus drei Säcken bestand, von welchen der gegen die Schnauze zu befindliche der grösste war. Man hatte sogleich, nachdem das Thier zur Welt gekommen war, dasselbe dadurch getödtet, dass man ihm ohne weitere Umstände den Kopf abschnitt, und mir hierauf denselben überbrachte. Den übrigen Körper des Thieres habe ich nicht erhalten können, da er entfernt worden war; er soll äusserlich normal gewesen sein, und die übrigen Ferkel, die zugleich geworfen wurden, ebenfalls gesund. Ich erhielt den Kopf des Thierchens etwa eine halbe Stunde nach dessen Tode und schritt sogleich zur weitern Untersuchung.

Bei'm Oeffnen des grössten der oben erwähnten Säcke auf der rechten Seite entleerten sich auch die anderen auf dieser Seite befindlichen und mit demselben zusammenhängenden kleineren Ausbauchungen. Jene auf der linken Seite aber blieben straff gefüllt und mussten durch einen eigenen Einschnitt geöffnet und entleert werden. Auch Drücken auf diese Seite, ehe hier ein eigener Einschnitt gemacht worden war, konnte keine Entleerung der Flüssigkeit an der bereits geöffneten anderen rechten Seite bewirken. Die beiden mit Flüssigkeit gefüllten Blasen oder Säcke standen mithin in keiner directen Verbindung, sondern waren durch das Gehirn selbst abgesperrt.

Die ganze Menge der von beiden Seiten entleerten Flüssigkeit betrug 119,0 Grammen, also ziemlich genau 4 Unzen.

Es zeigte sich, nachdem die Flüssigkeit entfernt und die Häute auseinandergeschlagen worden waren, dass das Gehirn frei, parallel der Schädelhöhle, bloss durch seine eigene Masse begrenzt und mit keiner Haut

bedeckt, dalag, es war mithin die Flüssigkeit mit der Gehirnmasse in directer Berührung, und die Absonderung der ersteren fand nicht etwa zwischen den Häuten, sondern unter denselben statt. An den eben bezeichneten offenen Stellen des Schädels war das Gehirn bloss schwach geröthet. Sonst erschien dasselbe, dem Ansehen nach, normal. Ich habe dasselbe nicht weiter untersucht, sondern bloss die entleerte Flüssigkeit in Behandlung genommen. Im Gehirne und zwischen den Knochenwänden war keine albuminöse Flüssigkeit befindlich. Nachdem dieselbe etwa eine Viertelstunde gestanden, hatte sich ein dunkelrother spärlicher Bodensatz abgesetzt, der, unter das Mikroskop genommen, sich als aus Blutkörperchen bestehend zeigte, die an den Rändern ausgezackt waren.

Die obenstehende Flüssigkeit hatte eine schmutzig-röthliche Farbe und enthielt Infusorien, — Vibrionen jedenfalls, von denen ich mit Bestimmtheit drei verschiedene Species zu erkennen glaubte, deren nähere Bestimmung ich aber nicht wage. Die Thierchen bewegten sich mit Lebhaftigkeit und waren in ziemlich bedeutender Anzahl vorhanden. Da ich sie nicht länger als eine Stunde nach dem Tode des Ferkels beobachtete, so glaube ich, dass sie nicht erst später entstanden, sondern schon im noch ungeborenen Thiere existirt haben.

Die Flüssigkeit hatte specifisches Gewicht **1,021** und reagirte alkalisch. Sie wurde zum Behufe der chemischen Analyse mit dem vorher abgesonderten Bodensatze wieder gemengt, da sie weder durch Filtriren, noch, wie nebenher eine andere Probe erwies, durch längere Ruhe vollkommen zu klären war, eine Trennung vom Bodensatze mir mithin allzuwillkürlich erschien, und es ausserdem auch nur auf die Zusammensetzung der Gesammtmasse ankam.

Es wurde erhalten:

Fester Rückstand	1,87
Wasser	98,13
	100,00

Albumin mit etwas Blutfaserstoff	0,51
Extractive Materien	1,34
Fett	0,02
Wasser	98,13
	100,00

100,0 Theil der getrockneten Substanz gaben Asche 4,0 Proc., welche enthielt:

Chlornatrium mit etwas Chlorkalium	52,0
Schwefelsaures Alkali	2,4
Phosphorsaures Natron mit Spur von kohlensaurem Natron	34,0
Phosphorsaure Erden, Spur Eisen	11,6
	100,0

Im Fette waren unter dem Mikroskop Cholestrin-Krystalle zu bemerken, jedoch nur sehr spärlich. Ohnedies betrug auch die Gesammtmenge des Fettes nur sehr wenig.

Ein kleiner Theil der Flüssigkeit, sich selbst überlassen, entwickelte auch nach längerer Zeit kein Schwefelwasserstoffgas und schien überhaupt keine Neigung zu haben, zu faulen. Diese Flüssigkeit, jedenfalls eine hydropische, hat die Zusammensetzung von jener des Hydrocephalus, und ich füge daher die Resultate der Untersuchungen einiger anderer Beobachter bei, welche die Flüssigkeit von Hydrocephalus internus bei'm Menschen analysirt haben.

Marcet.		Bostock.	
Schleim mit wenig Albumin	0,112	Albumin	0,12
Natron	0,124	Ungerinnbare Substanz ...	0,28
Chlornatrium	0,664	Salze, meist Chlornatrium	1,00
Chlorkalium u. schwefels. Kali	Spur	Wasser	98,60
Phosphors. Erden u. Eisen	0,020		100,00
Wasser	99,080		
	100,00		

Berzelius.		John.	
Albumin	0,166	Albumin	0,42
Osmazom mit milchsaurem Natron	0,232	Thierischer Extract nebst Chlornatrium, schwefelsaurem Natron und phosphorsaurem Kalk	0,21
Natron	0,028		
Chlorkalium u. Chlornatrium	0,709	Wasser	99,37
Speichelstoffartige Materie mit Spur von phosphorsaurem Natron	0,035		100,00
Wasser	98,830		
	100,000		

	Mulder.	Tenant.
Albumin	0,549	0,303
Alkoholextract (milchsaures Natron, Mulder)	2,538	1,080
Wasserextract	„	0,135
Fett	0,070	„
Chlornatrium	6,553	5,441
Kohlensaures Natron	0,057	3,120
Schwefelsaures Natron	0,146	„
Phosphorsaure Erden	0,090	0,108
Wasser	989,900	989,800
	999,903	999,987

Trotz dem, dass aber unter dem eben Angegebenen scheinbar bedeutende Verschiedenheiten stattfinden, ist doch eine gewisse Uebereinstimmung nicht zu verkennen und es stellt sich heraus, dass einestheils die Flüssigkeit, besonders durch ihren geringen Gehalt an festen Bestandtheilen überhaupt charakterisirt erscheint, so dass die ältere Erfahrung, dass der Gehalt an festen Bestandtheilen hydropischer Flüssigkeiten vom Kopfe gegen das Becken zunimmt, sich auch hier bestätigt, und dass ferner Chlornatrium der bei weitem überwiegendste Bestandtheil der Salze ist. Diess letzte ist bei hydropischen Flüssigkeiten im Allgemeinen der Fall.

Dass aber die Summe der festen Bestandtheile überhaupt bei andern solchen Flüssigkeiten meist stärker ist, erhellt aus der Angabe der festen Bestandtheile und des Wassers, wie solche in einigen Untersuchungen gefunden wurde.

Hydrops Pericardii.

	Marcet.	Bostock.	Derselbe.
Fester Rückstand	3,3	5,0	8,0
Wasser	96,7	95,0	92,0
	100,0	100,0	100,0

Hydropisches Exsudat bei Steatoma hepatis, Carcinoma ventriculi etc.

	Scherer.
Fester Rückstand	4,701
Wasser	95,299
	100,000

Hydrocele tunicae propriae testis.

	Bibra.
Fester Rückstand	7,3
Wasser	92,7
	100,0

Bauchwassersucht.

	Bibra.	Derselbe.	Derselbe.
Fester Rückstand	4,2	6,7	4,4
Wasser	95,8	93,3	95,6
	100,0	100,0	100,0

Hypertrophische Leber mit Tuberkeln, von einem kleinen Hunde.

Das Thier, ein kleiner Spitzhund, genoss im Leben eine übergrosse Pflege und Fütterung. Nach dem Tode fand sich die Leber zu einer

ausserordentlichen Grösse angewachsen und mit einer Unzahl von Tuberkeln durchsäet, die von Hirsekorngrösse bis zu jener einer starken Wallnuss reichten. Die Tuberkeln bestanden aus einer scheinbar speckigen, festen und homogenen Substanz von weissgelber Farbe, die von keiner Pseudomembran umgeben waren. Ich habe nichts Näheres über die Krankheitserscheinungen erfahren können, unter welchen das Thier starb. Es war kaum möglich, ein Stückchen der Leber nur einige Linien im Durchmesser herauspräpariren zu können, in welchem nicht kleine Tuberkeln befindlich waren, und selbst in kleinen Partien, die von ziemlich normaler Leberfarbe waren, konnten mit der Loupe kleine gelbe Pünctchen, der erste Anfang der Tuberkeln, entdeckt werden. Die Gallenblase war stark gefüllt und die Galle, nach einigen damit vorgenommenen Versuchen, normal. Unter dem Mikroskope zeigte sich bei der Tuberkelmasse Folgendes:

In einer amorphen Masse war eine grosse Menge kleiner heller Bildungen zerstreut, von denen nur einige wenige eine etwas dunklere Färbung zeigten, Zellenkerne wahrscheinlich. Zwischen ihnen zeigten sich einzelne deutliche Zellen mit einfachen und doppelten Kernen und Fettkugeln von verschiedener Grösse. Ziemlich häufig waren durch die ganze Masse Haufwerke ganz kleiner Körnchen verbreitet, die dunkler waren, welche aber, wenn durch ein Deckgläschen das Object stark gepresst wurde, höchst undeutlich wurden oder verschwanden. Ich habe diese Formen Tab. X. Fig. 6, bei 300facher Vergrösserung gezeichnet. In der Substanz der Leber fand ich anormale Leberzellen, aber auch normale Zellenkerne, oder wenigstens jene Bildungen, die ich im Vorhergehenden als solche bezeichnete, und zwischen diesen ausserordentlich kleine Körnchen, ähnlich denen, die im Tuberkel in Haufwerken vereinigt erschienen. Es traten hier fast noch mehr, als im Tuberkel selbst, Fettkugeln auf. Cholestrin konnte ich hier nicht unterscheiden, bei der ätherischen Lösung des Fettes aber zeigten sich mikroskopische Krystalle dieser Substanz, wenn auch höchst spärlich.

Es ist mir nicht gelungen, unter dem Mikroskope einen klaren Eindruck zu gewinnen von dem Uebergange der Lebersubstanz in die des Tuberkels, welches vielleicht daher rühren mag, dass die ganze Masse der Leber bereits mit den Primitivbildungen des Tuberkels mehr oder weniger angefüllt war.

Bei der chemischen Analyse suchte ich so viel wie möglich von Tuberkeln freie Substanz der Leber zu erhalten; dass diess indess nicht vollkommen möglich war, habe ich schon vorher erwähnt. Beide Substanzen, die möglichst reine Leber sowohl, als der Tuberkel, wurden einer ganz gleichen Behandlung unterworfen, da es mir besonders darauf ankam, die zwischen beiden stattfindenden Unterschiede zu erfahren.

Diese Behandlungsweise war absichtlich eine sehr einfache. Die Substanz wurde wiederholt mit kaltem Wasser ausgezogen, wodurch die Menge der extractiven Materien und des löslichen Albumin's bestimmt und das letztere durch Kochen aus der Flüssigkeit geschieden wurde, während das zur Trockene verdampfte Filtrat die Menge der ersteren ergab. Der in kaltem Wasser unlösliche Theil wurde 12–15 Stunden gekocht, heiss filtrirt durch ein Filter, das vorher mit Wasser befeuchtet war, um das Fett auf dem Filter zurückzuhalten. Das Filtrat wurde als Leim betrachtet und verhielt sich auch als solcher. Dass hierbei die von Mulder angegebenen Oxydationsproducte des Proteins eingemengt sein können, ist möglich, allein die bei weitem überwiegende Masse ist jedenfalls eine der beiden Leimarten, was Ansehen der eingetrockneten und Reaction der aufgelösten Substanz ergiebt.

Der auch in kochendem Wasser unlösliche Rest wurde nach dem Trocknen mit Aether behandelt, um das Fett zu entfernen, und ergab hierauf nach vollständigem Trocknen die Summe der in Wasser unlöslichen Proteinverbindungen. Das Fett wurde in einem eigenen Versuche bestimmt und zu den im ersten Versuche erhaltenen Resultaten hinzugerechnet. Die so erhaltene Summe aller festen Bestandtheile muss nahebei stimmen mit der Zahl, die man durch Wiegen einer vollkommen zur Trok-

kene gebrachten anderweitigen Probe erhält. Man erhält auf solche Art freilich nur zwei Proteinverbindungen, die in Rechnung zu bringen sind: lösliches Albumin, incl. etwaigen nahstehenden Blutfaserstoff, und die Proteinverbindungen, die in kaltem und kochendem Wasser unlöslich sind. Es mag diess aber vielleicht für jetzt (Januar 1846) ausreichen, bis zu der Zeit, in welcher eine vollkommen klare Bestimmung aller Proteinverbindungen festgestellt sein wird, und vielleicht ihre Zahl, oder vielmehr die Kenntniss derselben, sich vermehrt hat, vielleicht aber auch eine Reduction derselben eingetreten ist.

Es muss Aehnliches über die extractiven Materien ausgesprochen werden, über deren speciellere physiologische Bedeutung stets noch ein bedauerliches Dunkel schwebt. In Betreff der bei gegenwärtiger Untersuchung erhaltenen extractiven Materien bemerke ich bloss, dass sie im allgemein chemischen Verhalten ganz ähnlich denen des Fleisches und Blutes waren. Galle konnte ich keine im wässerigen Extracte der Leber nachweisen. Ich kann mich gegenwärtig hierüber nicht aussprechen, indess bin ich zur Zeit mit einer Arbeit über die Drüsen überhaupt beschäftigt und behalte mir vor, selbe später bekannt zu machen.

Das aus der Tuberkelsubstanz ausgeschiedene Glutin gab sehr starke Reaction auf Chondrin, während das Glutin der Leber keine Beimengung jenes Stoffes hatte.

Von 100,0 Theilen des Fettes waren 30,0 Procent bloss in kochendem Alkohol löslich und in den nach dem Erkalten des Alkohols angeschossenen Gruppen mikroskopischer Prismen waren hier und da die oben erwähnten spärlichen Tafeln von Cholestrin zerstreut. Die quantitativen Verhältnisse abgerechnet waren Fett der Leber und des Tuberkels sich gleich.

Im Ganzen wurde gefunden:	Tuberkel.	Leber.
Fester Rückstand	17,71	29,08
Wasser	82,29	70,92
	100,00	100,00

	Tuberkel.	Leber.
Proteinsubstanz, unlöslich in Wasser	9,83	7,51
Lösliches Albumin	0,69	4,51
Extractive Materien	1,71	5,96
Glutin	2,21	3,12
Fett	3,27	7,98
Wasser	82,29	70,92
	100,00	100,00

Aschengehalt.

	Tuberkel.	Leber.
Trockene Substanz	8,69	4,16
Die Aschen enthielten für 100,00.		
Chlornatrium	24,60	Spur.
Schwefelsaures Alkali	Spur.	Spur.
Phosphorsaures Natron	6,40	78,43
Phosphorsaure Kalkerde, Spur Talkerde und Eisen	69,00	21,57
	100,00	100,00

Trotz dem, dass die Substanz der Tuberkel fest und derb erschien, hatte dieselbe doch, wie man sieht, einen bedeutend grösseren Wassergehalt, als die Leber selbst. Dieser letztere erscheint, nach einigen Versuchen, die ich mit der Leber anderer Thiere angestellt habe, nicht sehr abweichend, ich fand z. B. in der Leber von *Sus* 71,67 Procent und bei *Cervus capreolus* 72,86 Procent Wasser.

Der stärkere Aschengehalt des Tuberkels und dessen bedeutender Gehalt an phosphorsaurer Kalkerde kann nicht auffallen; es scheint hier der erste Anfang der sogenannten Verkalkung stattgefunden zu haben. Hingegen ist die quantitative Verschiedenheit der Salze, gegen jene der Leber gehalten, vielleicht einiger Beachtung werth. Ich habe in der Leber einiger Thiere, die ich untersuchte, meist die ganze Masse der in Wasser löslichen Salze aus phosphorsaurem Natron bestehend gefunden,

von Schwefelsäure meist fast nur kaum merkliche Spur, ebenso von Chlorverbindung.

Hier findet dasselbe Verhältniss in der Leber statt, aber im Tuberkel ist das phosphorsaure Natron bis auf 6,4 Procent verschwunden, und es treten als übrige Masse der löslichen Salze 24,6 Procent Chlornatrium auf.

Wir besitzen vielfache Analysen von Tuberkelsubstanz, aber die erhaltenen Resultate stimmen sehr wenig zusammen; diess mag daher rühren, dass man jedenfalls in verschiedenen Stadien der Ausbildung untersucht hat, und dass ferner der Sitz des Tuberkels selbst und die chemische Beschaffenheit des Organs, in welchem er sich ausgebildet hat, einigermaassen seine Zusammensetzung modificirt, obgleich ich nicht behaupten will, dass Tuberkeln ein und desselben Organs dieselbe Zusammensetzung haben. Einen Beweis hiervon liefert die Analyse von Tuberkeln aus einer hypertrophischen menschlichen Leber, welche ich vor einigen Jahren durch die Güte meines verehrten Collegen Stahl erhielt, und welche einer Frau von 35 Jahren angehörte, welche im Kindbette starb. Diese Leber hatte 19½ Pfund baierisches Gewicht und war dergestalt mit Tuberkeln durchsäet, dass die eigentliche Lebersubstanz in grösseren Durchschnitten sich bloss als eine marmorartige braune Zeichnung darstellte, indem die grösseren Tuberkeln Faustgrösse erreichten.

Zufällig stimmt der Wassergehalt fast ganz genau mit jenem, welchen ich bei den Tuberkeln aus der Leber des Hundes erhielt. Ich erhielt nämlich:

Feste Substanz	17,2	
Wasser	82,8	
	100,0	
Proteinsubstanz und Glutin zusammen		15,1
Extractive Materien		0,9
Fett		0,6
Wasser		82,8
Verlust		0,6
		100,0

Der Aschengehalt aber wich ganz und gar von jenen ab, indem keine Spur von Kalksalzen gefunden wurde, sondern in 100,0 Theilen der trokkenen Substanz bloss 1,2 Procent Asche, welche fast ganz aus phosphorsaurem Natron, wenig phosphorsaurem Kali und einer Spur von Chlorbildung bestand.

Degenerirter Hoden bei *Lepus timidus*.

Im Spätsommer und Herbste des vorigen Jahres (1845) zeigten sich bei einigen Feldhasen, die mir eingeliefert wurden, eine eigenthümliche Entartung der Hoden, welche von den Jägern und Landleuten der Umgegend für Syphilis angesehen wurde. Ich bin leider mit den specielleren anatomischen Verhältnissen der Zeugungsorgane der Säugethiere, die bei den einzelnen Ordnungen so bedeutende Abweichungen zeigen, zu wenig bekannt, um eine bezeichnende Schilderung des vorliegenden Falles geben zu können, und kann daher in diesem Betreffe nur Folgendes anführen.

Die Hoden, im normalen Zustande, ausgenommen zur Brunstzeit, bei *Lepus timidus* nur wenig sichtbar, waren bei den kranken Thieren zu einer bedeutenden Grösse angeschwollen, indem sie bei manchen Individuen beinahe das Volumen eines kleinen Hühnereies erreichten. Die äussere Haut derselben war straff angespannt, glänzend hellgelblich, fast weiss und ganz unbehaart. Bei einigen war ein Theil des so vergrösserten Hodens, offenbar durch Ausschwitzung von Innen, mit einer Kruste bedeckt, wie solche auf offenen Wunden oder verletzter Oberhaut sich zeigt. Diese Krusten waren durch Befeuchtung mit Wasser abzulösen.

Ich habe bei Durchschneidung der ganzen Geschwulst keine Saamencanäle und überhaupt keine Gefässe finden können. Es schienen Hoden und Nebenhoden durchaus in eine weissliche breiartige Masse übergegangen zu sein, welche mit einem Spatel vollkommen von den Wänden der sie umschliessenden Membran herauszunehmen war.

Unter dem Mikroskope zeigten sich bei zwei Thieren, die ich untersuchte, und bei denen die Geschwulst eine bedeutende Grösse erreicht

hatte, länglichrunde Zellen mit dunklen Kernen, von welchen bisweilen mehrere zusammen zu hängen schienen, andere aber auch isolirt waren, unregelmässig geschwärzte Zellen, ebenfalls mit dunklen Kernen, und ferner zwei Arten von grösseren Zellen, theils mit hellen Kernen, theils mit einer körnigen Substanz gefüllt. Diese verschiedenen Formen waren in einer feinkörnigen Grundsubstanz abgelagert, welche sich an mehreren Stellen zu dunkleren Haufwerken vereinigte. Tab. X. Fig. 7. *A.* zeigt diese Bildungen bei 300facher Vergrösserung.

Einzelne Fettkugeln waren hier und da in der Masse zerstreut, wie ich sie in Fig. 6. gezeichnet habe. Nachdem aber die getrocknete Substanz mit kochendem Alkohol ausgezogen worden war, schossen nach dem Erkalten Gruppen von mikroskopischen Krystallen an, Fig. 7. *B*, die ich für Margarin halte.

Der Inhalt der einen Geschwulst ergab bei der Analyse:

Festen Rückstand	30,67	
Wasser	69,33	
	100,00	
Proteinsubstanz und Glutin		23,00
Lösliches Albumin		0,50
Extractive Materie		0,70
Fett		6,47
Wasser		69,33
		100,00

Es war nicht möglich, die Proteinsubstanz vom Glutin auf eine befriedigende Art zu trennen, indem bei'm Kochen der Substanz eine Flüssigkeit erhalten wurde, die einer Emulsion ähnlich sah, anfänglich trüb durch's Filter ging, dasselbe aber bald vollkommen undurchdringlich machte.

Durch kaltes Wasser konnte hingegen die Substanz ausgezogen werden und gab eine ziemlich klare Lösung.

Für 100,00 getrocknete Substanz wurden 10,50 Procent Asche erhalten, welche enthielten:

Chlornatrium mit sehr wenig phosphorsaurem Natron	20,96
Phosphorsaure Kalkerde	78,00
Phosphorsaure Talkerde, Spur Eisen	1,04
	100,00

Im Hoden eines kräftigen Stieres fand ich:

Feste Substanz	14,10
Wasser	85,90
	100,00

und im Rückstand 1,29 Procent Fett. Aber hier war nach dem oben angegebenen Verfahren keine Trennung der weiteren Bestandtheile des löslichen Albumins u. s. w. zu bewerkstelligen, indem bei der Behandlung mit Wasser sich sogleich eine emulsive Flüssigkeit bildete, die auf keinerlei Weise zu filtriren war.

Die Substanz enthielt 1,99 Procent Asche, und diese

Chlornatrium	4,28
Phosphorsaures Natron mit etwas Kali	81,43
Schwefelsaures Alkali	Spuren
Phosphorsaure Erden, Eisen-Spur	14,29
	100,00

Das fast gänzliche Verschwinden des phosphorsauren Natrons in der pathologischen Substanz, an dessen Stelle eine bedeutende Menge Chlornatrium getreten ist, und das starke Ueberwiegen phosphorsaurer Erden erscheint jedenfalls interessant, und es mag vielleicht in der Folge gelingen, im Salzgehalte pathologischer Substanzen nähere Bedingnisse der krankhaften Erscheinungen aufzufinden, und zwar schon deswegen, weil dasselbe leichter und mit grösserer Sicherheit zu bestimmen ist, als die so leicht veränderlichen anderen thierischen Materien.

---

*

Erklärung der mikroskopischen Zeichnungen.

Tab. X.

Fig. 1. Knorpelartige Substanz des Enchondroms bei *Fringilla senegala;* 200-linear.

Fig. 2. An einigen Puncten beginnende Verknöcherung des Enchondroms; 200-linear.

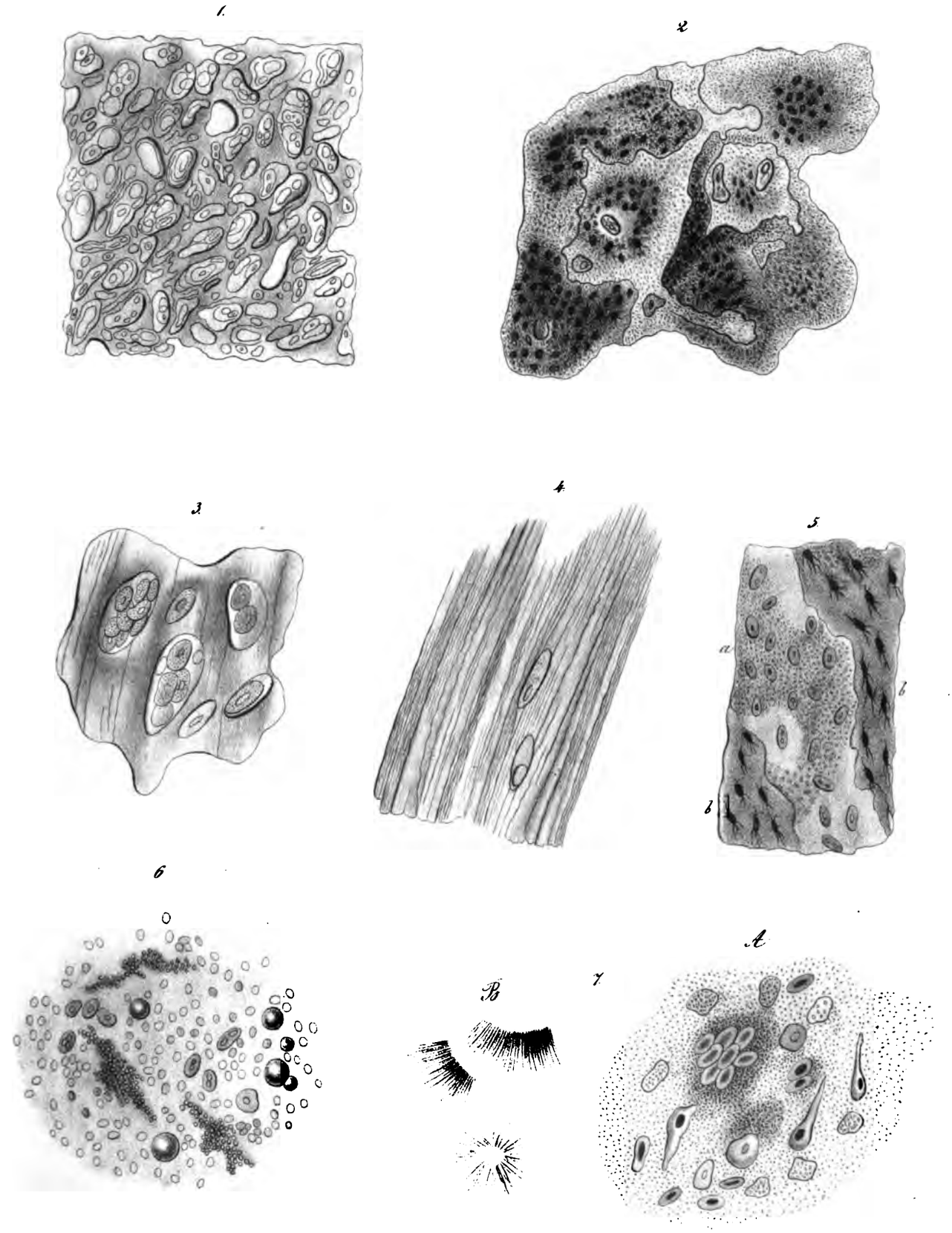
Fig. 3. Knorpelzellen des Enchondroms; 350-linear.

Fig. 4. Fibröse Substanz des Enchondroms; 200-linear.

Fig. 5. Zur Vergleichung. Enchondrom eines menschlichen Unterkiefers. *a.* Knorpelzellen; *b.* Knochenkörperchen; 200-linear.

Fig. 6. Tuberkelsubstanz aus der Leber von *Canis familiaris;* 300-linear.

Fig. 7. *A.* Degenerirter Hodeninhalt von *Lepus timidus;* 300-linear.
B. Fettkrystalle aus dem alkoholischen Auszuge derselben Substanz.



E. Bibra del.

ZUR

KENNTNISS DER BALANOPHOREN

INSBESONDERE DER

GATTUNG *RHOPALOCNEMIS* Jungh.

VON

Dr. H. R. GÖPPERT,

M. d. A. d. N.

MIT FÜNF STEINDRUCKTAFELN.

DER AKADEMIE ÜBERGEBEN DEN 22. DECEMBER 1846.

Im Jahre 1842 schrieb ich eine Abhandlung über die anatomischen Verhältnisse mehrerer javanischer Balanophoren (*Balanophora elongata* Blum., *B. alutacea* Jungh., *B. maxima* Jungh., *B. globosa* Jungh.) Wenn es mir damals vielleicht gelang, unsere Kenntniss dieser merkwürdigen Pflanze um ein Geringes zu erweitern, verdanke ich es nur der Vollständigkeit des Materials, welches Herr Dr. Junghuhn gesammelt und eingeschickt hatte. Folgendes stellte sich als Hauptergebniss jener Untersuchungen heraus:

1) Das Vorhandensein eines doppelten Gefässsystems, wovon das eine, dem Parasiten fremde, aus der Mutterpflanze entspringt, auch nur für die niedern oder Vegetations-Organe, das andere, in den letzteren sich bildend, für die Fructifications-Organe, oder für die Organe der höheren Entwickelung bestimmt ist.

2) Die Nachweisung einer in den Parenchymzellen jener Pflanze enthaltenen wachsartigen Substanz, von mir Balanophorin genannt, welches in solcher Menge noch niemals im Innern einer Pflanze wahrgenommen worden war und von allen bis jetzt bekannten Wachsarten in mehreren Stücken wesentlich abweicht, wie durch mehr klebrige Beschaffenheit, schwere Schmelzbarkeit, indem es erst bei 90-95 Grad schmilzt, (während das gemeine Wachs schon bei 60 Grad flüssig wird,) und sich im Ganzen am meisten dem der Wachspalme (*Ceroxylon andicola* Humb.) nähert. *)

*) Einer genaueren chemischen Untersuchung zufolge, die ich meinem Neffen Herrn Apotheker Theodor Poleck verdanke, scheint diese Substanz mehr den Harzen als den Wachsarten zuzuzählen zu sein. Die Beschreibung der Analyse folgt auf diese Abhandlung.

3) In dem zum Theil unbezweifelt reifen einfächrigen Saamen war kein Embryo wahrzunehmen. Bei *B. alutacea* füllte der Kern die Fruchtknotenhöhle vollständig aus, so dass ich das Ganze, wie Richard bei *Helosis*, für Eiweiss ansprechen möchte.

4) Hinsichtlich der Stellung der Balanophoren im natürlichen System erscheinen sie in ihren verschiedenen Organen mit sehr vielen Familien verwandt. So gleicht der Wurzelkörper von *B. elongata* und *B. maxima* dem ästigen Rhizom eines Farrnkrautes, der von *B. alutacea* manchen Sphärien, der von *B. globosa* täuschend einem Lycoperdon oder Sclerodermа, während die Blüthenkolben in ihrem Aeusseren, namentlich die männlichen, in der ersten Entwickelung vor dem Aufblühen den Cycadeen und Coniferen, auch selbst den Artocarpeen unter den Urticeen, namentlich auch durch die Vierzahl der Blüthenhülle ähneln, die weiblichen aber an Typha, Aroideen oder Pandaneen erinnern. Der Wurzelstock oder das Rhizom besitzt, wie die Blüthenstiele und die Blüthenkolben, zerstreut stehende Gefässbündel, selbst aber viel einfacher, als die der meisten Monocotyledonen zusammengesetzt und hierin den Farrn verwandt.

Ausser diesen zur Gattung *Balanophora* gehörenden Parasiten verdanken wir Herrn Junghuhn noch die Entdeckung einer anderen zu dieser Gruppe nahe verwandten, sehr ausgezeichneten Gattung, *Rhopalocnemis* (ῥόπαλον, clava et κνημὶς, ocrea) genannt, von welcher er aber damals nur die weiblichen Exemplare und diese nur unvollkommen kannte, indem er bei der Beschreibung sich allzusehr von der Ansicht der Pilznatur derselben leiten liess. Es kam zugleich mit jenen Balanophoren nur ein einziges, nicht in Weingeist aufbewahrtes, sondern ganz vertrocknetes Exemplar hier an, dessen Fructificationstheile noch eine nähere anatomische Untersuchung gestattet hätten, welche aber damals von mir nicht angestellt wurde.

Im September 1843 langte ein neuer Pflanzentransport an, und das an den Präsidenten unserer Akademie Hrn. Prof. Dr. Nees v. Esenbeck gerichtete Begleitschreiben des Herrn Dr. Junghuhn verkündigte eine

abermalige neue Entdeckung im Reiche der Parasiten, welches Schreiben ich hier seinem Wunsche gemäss und auch wegen seines grossen Interesses, mit Ausnahme einer, meine früheren Untersuchungen beifällig erwähnenden Stelle, unverkürzt folgen lasse.

„Ich fand das merkwürdige Gewächs auf einem Spaziergange durch die Wälder, oberhalb der Koffeescheune Kapu jeran (3080 Fuss), wo ich am Südgehänge des Gedé seit einiger Zeit wohne, zuerst, indem ich auf faulem Holze die *Sphaeria ahutacea* Pers. sammelte, in Exemplaren, die beinahe einen Fuss lang waren, und indem ich den aus der Erde halb hervorragenden Spadix des Gewächses anfangs aus der Entfernung auch für eine *Sphaeria* hielt. *Bovista gigantea*, Kürbissgross, und einige neue Phallus-Arten wuchsen noch in der Nähe. Es war ein glücklicher Tag dieser vierte Januar 1843. Der Gunong Guntur hatte an diesem Tage wieder ausgebrochen und seine Asche, Tag in Nacht verwandelnd, 60 englische Meilen weit bis hierher geschickt. Dies war die erste Veranlassung zum Spaziergange, weil ich mich gern mit eigenen Augen überzeugen wollte, wie hoch die Asche im Gebirge gefallen sei.

Von der Seltenheit des Gegenstandes überzeugt, schickte ich den folgenden Tag meinen botanischen Assistenten mit 10 seiner Landsleute in die Wälder, die ich ihnen nach allen Richtungen bis 7000 Fuss hoch zu durchkreuzen empfahl, mit dem Versprechen, für jedes Exemplar einen halben Gulden zu bezahlen. Sie kehrten hungrig und ermüdet am Abend zurück und brachten nur eines. — Darauf verdoppelte ich den Preis und schickte am andern Morgen 10 neue Sucher aus, denen ich für jedes Individuum einen Gulden versprach. Sie kehrten am Abend zurück und brachten einen ganzen Korb voll *Balanophora elongata* Blum. (diese ist sehr gemein) und etwa 20 Exemplare von *Balanophora globosa* mihi; vom *Lytogomphus stilbiferus* (so nannte Herr Junghuhn den angeblich neuen Parasiten) waren nur zwei so glücklich gewesen, zusammen fünf Exemplare zu finden. — Ich verdoppelte darauf von Neuem den Preis und liess gegen Abend durch den Districts-Häuptling Praxadiredja die

ganze Gebirgsbevölkerung (pork, 200 Mann) zusammenrufen, die ich mit Thee und Kwee-Kwee bewirthete und denen ich für jedes Exemplar, das sie mir bringen würden, zwei Gulden versprach. Bis jetzt (10 Tage nach dato) warte ich jedoch vergebens auf neue Zufuhr.

Wahrscheinlich bringt die Natur dieses paradoxe Gewächs nur dann hervor, wenn sie besonders gelaunt dazu ist; was selten geschieht; — (im Anfang schuf Gott Himmel und Erde; — dies geschieht auch nicht alle Tage.) — Ich glaube an keine Erzeugung durch Saamen; es fällt mir selbst schwer, zu begreifen, wie die geistreichsten Männer daran glauben können. Eine solche Meinung (entschuldigen Sie,) kommt mir gar zu abenteuerlich vor! — Diese und verwandte Balanophoren wachsen zuerst unter der Erde, von halben Fuss hohen und höhern Erdschichten bedeckt, ragen mit der Spitze ihres Spadix kaum daraus hervor und sollen aus Saamen entstehen, die sie gar nicht haben! — Und warum keimen denn diese Saamen blos auf den Wurzeln bestimmter lebender Gewächse, warum nicht in der Erde, die sie rings umgiebt? — Man müsste dann doch eine grosse Abhängigkeit der Saamen von der Matrix und eine geringe Selbstständigkeit ihres Wesens annehmen, da sie auf anderen Stand-Orten, als gerade den bestimmten, nicht keimen können, — und würde durch diese Annahme vom Beitritt zur Meinung durch sogenannte *generatio aequivoca* nicht mehr weit entfernt sein! — Bei diesem gegenwärtigen Gewächse, dem *Lytogomphus*, wie ich ihn nenne, (Nomen a λυτός, solubilis et γομφος, clavus), ist das, was man als Keimkörner (Analogon von Saamen) betrachten kann, ganz den Sporidien der Pilze gleich, kommt auf wirklich Stilbum-ähnlichen Sporophoris vor und geht verfaulend unter. Ich bleibe daher bei meiner Meinung, dass sie, wie die mehrsten Pilze, aus schleimigem, bildungsfähigem Stoff (Mycelium), z. B. *Polyporus Molluscus*, *Trichia repens* etc., die unterirdischen Pilze, *Rhizopogon*, *Byssus fodinarum* u. a., — dass auch so die Balanophoreen (und Rhizantheen überhaupt) ohne Zutritt von Saamen entstehen, durch Urwirkung pflanzlicher oder balanophorischer Kräfte (wer kennt sie?) auf organisirbare Materie,

die hier (in diesem Falle) durch zu reichliche abundirende Säfte der Mutterpflanze in den Wurzeln gegeben wurde, welche stocken und zu Knollen anschwellen, deren beginnender Lebensact sich bald von dem Organismus der Mutterpflanze trennt und bei zunehmendem Wachsthum immer selbstständiger wird, der Wirkung jener Kräfte anheim fallend. Dabei bleibt dem neuen Wesen aber der Stempel seines Ursprungs aufgedrückt, weshalb es mir von der höchsten Wichtigkeit zu sein scheint, die vollkommenen Pflanzen, auf deren lebenden Wurzeln Parasiten vorkommen, vergleichend genau zu untersuchen. Dies hat aber seine Schwierigkeiten, die sich mir auch bei'm Aufsuchen der Matrix bei'm *Lytogomphus* sowohl, als der *Balanophora globosa* entgegenstellten. Ich grub nämlich bei einem Individuum der *B. globosa*, die ich früher auf dem Baume Penjeng fand, nach, und liess den Boden fast in einer Länge von 20 Fuss aufwühlen und verfolgte die Wurzel, was bei den vielen sich kreuzenden Aesten, die abgehauen werden mussten, sehr mühsam war; auch drang die Hauptwurzel, von der die zu verfolgende ein Zweig war, immer tiefer in die Erde, und zuletzt mussten wir zwei und einen halben Fuss tief graben; ich war jedoch so glücklich, sie bis zum Baumstamme, von dem sie ausging, mit Bestimmtheit zu verfolgen, aber dieser Stamm war 5 Fuss über der Erde abgekappt und hatte nur einige junge, blüthenlose Zweige getrieben. Der *Lytogomphus* aber wuchs auf den Wurzeln und untersten Theilen des Stengels einer Liane, die ebenfalls blüthenlos war und von der ich Ihnen ein getrocknetes Exemplar übersende. Nur die Uebergangsform der *B. globosa* mihi zur *B. elongata* Blum. (wie ich sie in meiner Abhandlung über die javanischen *Balanophorae* p. 223 bezeichnet habe) fand ich diesmal auf einem wirklich fruchttragenden *Ficus Ribes* (Blume Bydr.), ein Bäumchen, das die Javaner *Waleng* nennen.

Als ich das Gewächs (am 4. Januar 1843) zum erstenmale sah, kam ich mir vor, wie einer, der sich in ein ganz fremdes Land verirrt hat und nicht mehr weiss, wo er ist. Da fielen mir aber Ihre Worte wieder ein: „sie stehen da, wie ein hieroglyphischer Schlüssel zweier Welten,

*

„die wie Traum und Wachen in endloser Wechselbeziehung sich einander „auslegen und fliehen.“ — Worte, die hoffentlich nach Jahrtausenden erst ihre rechte Bedeutung erhalten werden und deren erhabene Wahrheit, ich gestehe es Ihnen, mich unendlich rührte. Da standen sie da, die räthselhaften Gewächse, blüthen- und blattlos, in denen sich die Bildung der Spiralgefässe in einen balanophorischen Träger mit der Fructification unvollkommener Hyphomyceten vereiniget! — Allerdings Hieroglyphen — wer entziffert sie?

So stand ich grübelnd und dachte, wie noch manche solcher Räthsel unerforscht und ungelöst in diesen Wäldern wuchern möchten, — aber der Wolkennebel spottete meiner feucht, verdüsternd und kalt durch die Wälder, als wolle er die Geheimnisse seines Reviers mit einem Schleier verhüllen.

Dr. Junghuhn.“

In einem spätern Schreiben von Pergallengang vom 18. April 1843 erwähnt er abermals folgendermaassen der wiederholten Auffindung des merkwürdigen Parasiten.

„Auch hier in Pergallengang, dies ist der Name einer Passagrotog, welche ganz einsam eine halbe Tagereise weit von bebauten Gegenden in den Wäldern, südlich vom Gebirge Malabar 4300 Fuss liegt, fuhr ich fort, nach diesen räthselhaften Balanophoren zu forschen, besonders in der Absicht, um die Matrix derselben kennen zu lernen, deren Untersuchung, wie ich in meinem vorigen Briefe meinte, von grosser Wichtigkeit sein könne! Auch hier wuchs sie auf den Wurzeln einer Liane, die ich Ihnen ganz übersandt habe, aber auch auf dicken holzigen Wurzeln, die einer Liane nicht angehören konnten. Und nur hier wurden von den zahlreichen Suchern, die ich täglich darnach ausschickte, zwei Exemplare entdeckt, welche, meinen Befehlen zufolge, ihrem Standorte nicht entrissen, sondern zu denen ich gerufen wurde. Ich liess die ganze Wurzel entblössen bis zum Stamme; bei dem einen Exemplare betrug dieser Raum nur 5, bei dem andern aber 15 Fuss, (nämlich zwischen dem Baumstamm

und dem Puncte, wo auf ihm der Parasit sass), während sich ausserhalb des Parasiten die immer schwächer werdende Wurzel weit in die Erde verästelte. Ich liess alle beide Bäume kappen; den einen, ob er gleich unfruchtbar war, erkannte ich jedoch gleich als Kiarra (eine Ficus-Art), nur der andere war, zu meinem nicht geringen Erstaunen, die mit den schönsten Eicheln überladene *Quercus pruinosa* Blum. *(Passa Jusu* der hiesigen Javaner). Beide Exemplare des Parasiten bildeten einen kugelrunden, ¾ Fuss im Durchmesser haltenden Knollen, aus dem wenigstens 5—6 einzelne Spadices hervorgebrochen waren, beide jedoch ganz abgestorben und von aussen schwarz, so dass es scheint, als wenn die Vegetationszeit dieser Parasiten (der nun ungeachtet alles Suchens mir nicht mehr begegnete) schon vorüber sei. So sind also schon drei verschiedene Matrices desselben mit Bestimmtheit entdeckt, wodurch meine Vermuthung im vorigen Briefe, als stehe der Schmarotzer in einer gewissen Abhängigkeit von der Mutterpflanze, nicht bestätiget wird. Auch spricht dafür nicht der Umstand, dass ich die *Balanophora elongata* Blum. auf mehr als sechs verschiedenen Baumarten fand, ohne dass ihr Vorkommen dadurch verändert wurde; nur eins fand ich bis jetzt immer noch bestätiget, dass die Bäume mit Balanophoren-tragenden Wurzeln unfruchtbar sind; denn der *Lytogomphus* auf den Wurzeln jener mit Früchten überladenen Eiche war schon längst abgestorben."

So weit nun Herrn Junghuhn's Mittheilungen über die Art der Auffindung jenes interessanten Parasiten, bei dessen genauerer Beobachtung sich die nahe Verwandtschaft in Uebereinstimmung mit dem früher unter dem Namen *Rhopalocnemis* eingesandten Exemplare nicht verkennen liess.

Mit der von ihm zugleich eingeschickten Beschreibung des angeblich neuen Parasiten konnte ich mich nur theilweise, mit der Deutung der wesentlichen Organe desselben aber gar nicht einverstanden erklären, indem Herr Junghuhn, von der Aehnlichkeit derselben mit Pilzbildungen ausgehend, sowohl der Gattung *Rhopalocnemis* als auch dem muthmasslich davon

verschiedenen *Lytogomphus* eine kryptogamische Fructification zuschreibt, welche Ansicht meine oft und möglichst sorgfältig wiederholten Untersuchungen in der von ihm erklärten Weise nicht zu bestätigen vermochten. Da nun, wie schon erwähnt, die Verschiedenheit der beiden genannten Gattungen nicht anzuerkennen war, beschloss ich, um nicht zu unnöthiger Synonymie Veranlassung zu geben, den ohnehin ganz passenden früheren Namen *Rhopalocnemis* beizubehalten und benutzte das gesammte vorliegende Material, welches in getrockneten, wie in Weingeist aufbewahrten Exemplaren bestand, um den früher von Herrn Junghuhn gegebenen Gattungscharakter zu vervollständigen und zu berichtigen, daher ich die Systematiker ersuche, hiervon Notiz zu nehmen, wenn sie sich anders mit der von mir gelieferten, durch möglichst getreue Abbildungen erläuterten Beschreibung einverstanden erklären können, die mit den Vegetations-Organen beginnt und mit den Fructifications-Organen endiget. Gewissenhaft habe ich hierbei alle Herrn Junghuhn gehörende Beobachtungen unter seinem Namen aufgeführt.

A. Vegetations-Organe.

Der Wurzelstock oder intermediäre Körper nach Blume, oder das die Stelle des Stammes und der Blätter vertretende vegetative Organ ist anfänglich gelbbraun, dann schwärzlichbraun wurzelartig gefärbt, im jüngsten Zustande, wie dies mehrere an einer Liane noch sitzende Exemplare zeigen, knollenartig-rundlich, mit runzlicher, grubiger, unregelmässig maschiger Oberfläche, überhaupt von trüffelartigem Aeussern. Im höheren Alter verlängert sich der Parasit nach einer Richtung hin an der Stelle, wo der Blüthenkolben zum Vorschein kommen soll, so dass dann der Parasit fast kreiselförmig mit seiner breiten Basis auf der Mutterpflanze aufsitzend erscheint. So verhalten sich wenigstens die Exemplare, welche uns Herr Junghuhn, auf jener Liane sitzend übersehickt hat und Taf. XI. Fig. 1. in halber natürlicher Grösse abgebildet sind; *Ab* und *Ac* die kleineren, *Aa* das grösste Exemplar, *B* die Wurzel der Liane. Die grössten

Exemplare erreichen, nach Herrn Junghuhn, oft die Grösse eines Kinderkopfes. Das in natürlicher Grösse Taf. XV. abgebildete Exemplar ist in der That fast nicht viel kleiner. Die leistenartigen Hervorragungen der Oberfläche werden immer erhabener, die Vertiefungen immer grösser, die Maschen gehen auseinander, so dass die ganze Oberfläche höchst unregelmässig runzlich-knotig gerippt und grubig erscheint, wie man besonders Taf. XV. Fig. 28. *Ab* an der durch Zeichnung ausgeführten Stelle sehen kann. So viel über das Aeussere dieses merkwürdigen Parasiten. Was nun die anatomische Structur des Innern betrifft, so liess sich in derselben eine grosse Uebereinstimmung mit den von mir früher untersuchten Balanophora-Arten erkennen, indem er durchweg aus parenchymatösem Zellgewebe und Gefässbündeln von ähnlicher Art besteht, die nämlich theils dem Parasiten, theils der Mutterpflanze, auf der er befestiget ist, angehören, wiewohl sich dieselben in dem sehr bröcklichen dunkelbraunen Zellgewebe nicht so deutlich, als bei den mit Wachs ausgefüllten Zellen der Balanophoren verfolgen liessen.

Die Hauptmasse bildet Zellgewebe, dessen Zellen aus weiten, ziemlich grossen und nur wegen ihrer lockern Beschaffenheit unregelmässig sechseckigen, schwachpunctirten Zellen besteht. Gegen den Rand hin kommen hie und da 2—3 gelagerte, sehr dickwandige Zellen mit sehr deutlichen Tüpfelcanälen vor, die endlich die härtere Masse der runzlich-maschig-grubigen Oberfläche selbst grösstentheils bilden, auf welcher sich keine Spur von Hautporen findet. Bei den dickwandigen Zellen verhält sich der Durchmesser der Wandung zu dem des Lumens der Zellen wie 1:4, und deutlich lassen sich oft 10—30 einzelne Schichten unterscheiden, wie Unger auch bei den verwandten Gattungen *Helosis* und *Langsdorfia* beobachtete. Alle Zellen, mit Ausnahme der dickwandigen, enthalten zahlreiche, rundliche oder auch längliche Amylum-Körnchen von verschiedener Grösse, Fig. 3. *Aa* und Fig. 4. *Aa*, die aber auch bei der stärksten Vergrösserung keine concentrische Schichtenbildung zeigen und in dieser Beziehung, da sie keinesweges klein zu nennen sind, eine merk-

würdige Ausnahme von der Regel machen. Ausser dem Stärkemehl sieht man in den Zellen auch stets noch den Zellenkern an der Wand befestiget, der auch in den verlängerten, die eigenen Gefässbündel des Parasiten begleitenden, Zellen nicht fehlt; gewöhnlich aber nur einen, selten zwei. Die braune Farbe ist, trotz der mehrjährigen Aufbewahrung in Arrak, meistentheils noch erhalten, und in der Mitte der körnigen Masse das Kernkörperchen als ein dickwandiges hohles Kügelchen, mit einem körnigen Punct in der Mitte, zu erkennen, nur hie und da fehlt der Inhalt, so dass der Zellenkern als ein hohles Bläschen erscheint. Mit Ausnahme des bei den von mir untersuchten Balanophoren so vorherrschenden harzartigen Wachses, welches hier durch das Amylum gewissermassen vertreten wird, zeigen also die eben beschriebenen Zellen die grösste Aehnlichkeit mit jenen und den von Unger (dessen Beiträge zur Kenntniss der parasitischen Pflanzen. Annalen des Wiener Museum's II. p. 12, 60) untersuchten Arten dieser Familien, namentlich *Rafflesia Patma*, *Langsdorfia hypogaea* Mart. und *Helosis brasiliensis* Schott. et Endlich., *Sarcophyte sanguinea*, *Brugmannsia Zippelii* Bl. und *Balanophora dioica* Bl., welche Aehnlichkeit sich auch noch auf die dem Parasiten eigenen, aus gestreiften oder netzförmigen Gefässen bestehenden Gefässbündel und ihre Verbreitung erstreckt, die mein verehrter Freund und ich an den angeführten Orten näher beschrieben haben (a. a. O. Taf. II. p. 237-241), worauf ich hiermit verweise. Nur zwei Bestandtheile finden sich nämlich hier in den Gefässbündeln: gestreifte oder netzförmige Gefässe, die bei ihrer Kürze und breitem Durchmesser oft an Zellen erinnern und langgestreckte Parenchymzellen (Pseudoparenchymzellen), wie bei den Farrn, nur mit dem Unterschiede, dass bei diesen im ausgebildeten Zustande der Zellenkern fehlt, derselbe aber wenigstens bei den von mir untersuchten Balanophoren und auch bei der vorliegenden Art immer vorhanden ist. Ausser diesen im Parenchym des Parasiten auf ähnliche Weise, wie bei den Balanophoren, entspringenden Gefässbündeln, welche sich in alle Theile desselben erstrecken und auch allein nur zu den Fructifications-Organen

gehen, finden sich im Parasiten und zwar nur im Vegetationskörper, ganz wie bei den Balanophoren, auch noch andere vor, welche aus der Mutterpflanze entspringen und die Befestigung des ganzen Schmarotzers mit derselben bewirken, welche ihre Beschaffenheit beibehalten und sich als noch mit Rinde versehene Holzbündel durch punctirte Gefässe auffallend und leicht von jenen unterscheiden. Ein Längsschnitt (Fig. 2) durch einen Parasiten ist bestimmt, dies Verhältniss auseinander zu setzen. *A* zeigt das Gefässbündel der Liane als Mutter- oder Nährpflanze, *Aa* den Punct des Eintrittes und *Ab* die Verzweigungen in den Vegetationskörper des Parasiten; *B* die dem Parasiten eigenen Gefässbündel; *C* das Parenchym. In dem Vegetationskörper *D* sind die Gefässbündel ganz unregelmässig im Gewebe vertheilt, wie Unger auch bei *Scybalium* und *Cynomorium* bemerkte, so dass ihre Verbreitung nicht einmal passend mit denen der Monokotyledonen, sondern eigentlich nur mit der Vegetationsart der Farrn verglichen werden kann. Jedoch in dem Stiele des Kolbens finden wir die einzelnen Bündel deutlich in 4—5 concentrischen Kreisen um einen Mittelpunct gelagert, in welchem sich zahlreiche einzelne Bündel befinden.

Taf. XIV. Fig. 22. zeigt einen Querschnitt des Parasiten unterhalb der Stelle, wo der Blüthenkolben entspringt. *A.* Gefässbündel der Mutterpflanze; *B.* Gefässbündel des Parasiten; *C.* Parenchym aus weitwandigen Zellen gebildet; *D.* Rinde aus dickwandigen parenchymatösen Zellen. Fig. 23. ist ein weiter, nach oben genommener Querschnitt, bei *B.* Ursprung des Blüthenkolbens. Am regelmässigsten und ausgedehntesten erscheint die concentrische Stellung der Gefässbündel schon im Blüthenkolbenstiel, kurz vor dem Uebergang desselben in den Kolben (Fig. 24), und endlich im Blüthenkolben selbst (Fig. 25).

Eine genauere Vorstellung über die eigentliche Verbreitung der Gefässbündel erlangt man durch die Vertikaldurchschnitte der Blüthenkolben. Deutlich sieht man hier, dass dieselbe sowohl von der der Monokotyledonen, als auch der der Dikotyledonen wesentlich abweicht. Nachdem die Gefässbündel an der Basis des Kolbens in Kreise zusammengetreten sind

(Fig. 23), verlaufen die Hauptstämme, nach Abgabe zahlreicher, nach der Oberfläche des Stieles hin in die dort befindlichen Deckschuppen verlaufender Aestchen, parallel neben einander fort (Fig. 26. *A*) und gelangen so an den Anfang des Kolbens (Fig. 26. *B*), wo sie sich unter spitzen Winkeln in einzelne Hauptäste theilen, wodurch die Zahl der im Querschnitt sich zeigenden Gefässbündelkreise vermehrt wird, wie sich aus der Vergleichung der Querschnitte zwischen Fig. 24 und Fig. 25 besonders deutlich ergiebt. Hier findet nun eine ähnliche Vertheilung in einzelne, bis zu der Insertion der Deckschuppen und Blüthen fast unter rechten Winkeln abgehende Zweige (Fig. 26. *D* und Taf. XV. Fig. 28. *D*) auf ungemein regelmässige Weise statt, während die Hauptzweige immer parallel nebeneinander fast bis an die Spitze verlaufen (Fig. 26. *C* u. Tab. XV. Fig. 28. *Da*), ohne jemals, etwa wie in dem Stamme der Monokotyledonen, sich nach innen zu biegen (Fig. 26 und Tab. XV. Fig. 28. *D*) und sich zu kreuzen. Man sieht überall die rechtwinklig abgehenden Zweige *(D)*, welche, im Querschnitt getroffen (Tab. XIV. Fig. 25. *C*), fast das Ansehen von Markstrahlen haben. Mit welcher Regelmässigkeit sich die letzten Endigungen der Gefässbündel verzweigen, kann man aus einem Längsschnitt des Kolbens, ¼ Linie von der Insertion der Ovarien entnommen, am besten erkennen (Fig. 27. *A*). Das in der Mitte der Kreise befindliche grössere Gefässbündel geht in den Stiel der Deckschuppen (Fig. 19. *B*), die kleineren *(B)*, um dieselben herumstehenden, vorzugsweise zu den Ovarien, die übrigen *(C)* bis zur Insertion der Spreuschuppen.

Es geht also hieraus hervor, dass die Verbreitung der Gefässbündel weder mit der der Dikotyledonen, noch der der Monokotyledonen, sondern allein nur einigermaassen passend mit den in Farrnstämmen vorkommenden verglichen werden kann; jedenfalls aber ist diese Art der Vertheilung der Gefässbündel, da die bis jetzt genauer untersuchten Rhizantheen sich ähnlich verhalten, wie *Adesmia arborea* Bartl., *Scybalium fungiforme*, *Rafflesia Patma* Blum., *Hydnora africana*, *Balanophora elongata* Blum., *B. maxima* Jungh., *B. globosa* Jungh. und *B. aluta-*

cea Jungh., als eine dieser Pflanzenfamilie besonders zukommende zu betrachten.

Ueber die Zeit, in welcher der Parasit heranwächst, theilt uns Herr Junghuhn keine Erfahrungen mit. Das grösste, auf Taf. XV. in natürlicher Grösse abgebildete Exemplar sitzt auf einer Lianen-Wurzel, auf deren Querschnitt man concentrische Holzringe nicht mit Deutlichkeit wahrnehmen kann und wenn dergleichen auch vorhanden wären, liesse sich hieraus immer noch nicht auf ihr Alter schliessen. Ziemlich rasch muss das Wachsthum des Parasiten wohl von statten gehen, da die Wurzel der Mutterpflanze nur einen sehr geringen Durchmesser zeigt und kaum einige Jahre alt sein kann.

B. Blüthen-Organe.

Taf. XII—XV.

Die Blüthen sind diklinisch, wie die aller bisher bekannten Balanophoreen und in unserer Art diöcisch, wie bei *Balanophora elongata*, *Bal. maxima* und *Bal. globosa*, und ebenfalls, wie dort, befinden sie sich auf Kolben, die sich im Innern der Vegetationsmasse entwickeln und ihre Anwesenheit daselbst bei vorschreitender Entwickelung durch eine knollenförmige Erhabenheit zu erkennen geben (Taf. XIV. Fig. 19. *C*) und endlich gestielt zum Vorschein kommen. Nur tritt hier alsbald ein sehr wesentlicher Unterschied von den Balanophoren hervor, sowohl hinsichtlich der Umgebung, als der Beschaffenheit der Kolben, der bei beiden Geschlechtern, sowohl bei dem weiblichen, wie bei dem männlichen, sich gleich verhält. Bei den Balanophoren erscheinen nämlich die Kolben mit hohlen eiförmigen, fast häutigen dachziegelförmig übereinander liegenden grossen Schuppen umhüllt; hier treten die Kolben aus einer von der Substanz der Vegetationsmasse selbst gebildeten und eben so gebauten, gefärbten, festen und runzlichen Hülle hervor, die sich in vier herzförmige, stumpfliche, kreuzförmig gestellte Lappen spaltet (Taf. XII. Fig. 6. *Aa* und Taf. XV. Fig. 28. *Aa*), die äusserlich ganz die Beschaffenheit der Vegeta-

tionsmasse tragen, innerhalb, nach Herrn Junghuhn's Angaben, im frischen Zustande fleischfarben-gelblich sind. Während nun der Kolben bei den Balanophoren keine weitere Hülle mehr zeigt, so sind die männlichen und weiblichen Kolben bei dem vorliegenden Parasiten, von der Basis des Stieles sogar an, mit bei beiden Geschlechtern gleichgestalteten sechseckig keulen- oder schildförmigen Körpern bedeckt, welche ihnen ganz und gar das Ansehen von Coniferenzapfen verleihen und erst spät gänzlich abfallen, was von unten nach oben allmälig erfolgt. Wir können dieselben, gewiss nicht unpassend, mit den kolbenförmigen drüsenartigen Körpern vergleichen, um welche bei den Balanophoren die weiblichen Blüthen gestellt sind.

Ich will sie, mit Rücksicht auf ihre Function und ihre Dauer, mit dem Namen Deckschuppen bezeichnen, wiewohl sie, der Form nach, von den sonst so bezeichneten Organen auch dadurch sehr abweichen, dass wirkliche Gefässbündel in sie hineingehen. Blüthendeckschuppen können sie, meines Erachtens nach, deswegen füglich nicht genannt werden, weil sie auch den Stiel des Kolbens in seiner ganzen Länge, von seiner Basis bis zum Anfange des Kolbens oder der Insertion der Blüthen, bedecken. Taf. XII. Fig. 5. sieht man einen männlichen Blüthenkolben, dessen Stiel *(B)*, nach Entfernung der vierblättrigen Hülle, welche bis zum Anfange des Kolbens *(Bc)* reicht, sichtbar wird und noch ganz mit jenen Deckschuppen bedeckt ist. Tab. XIV. Fig. 19. *B.* ein weiblicher Kolben, in einem gleichen Stadium der Entwickelung, *Ba* die Deckschuppen, welchè an der Basis des Stieles und oberhalb noch vorhanden und in der Mitte nur entfernt worden sind. Dass sie auch schon im jüngsten Zustande, wenn der Kolben noch im Innern der Vegetationsmasse verborgen ist, ihn überziehen, erblickt man an demselben Exemplare Fig. 19. *C*, und noch deutlicher Fig. 20.

Die Deckschuppen sind mit einem, aus dem Parenchym des Kolbens entspringenden, 1 – 1½ Linien langen Stiele versehen, welcher sich allmälig erweitert (sehe die vergrösserte Darstellung derselben von vorn bei

männlichen, Taf. XIII. Fig. 7. *E*, und bei weiblichen Kolben, Taf. XV. Fig. 29. *C*) und in einen prismatisch-pyramidal-sechseckigen Körper übergeht, der nach oben sich verschmälert und in eine kleine, kaum ½ Linie breite, sechseckige trapezoidische Fläche endiget, von welcher 6 Riefen nach dem unteren Rande der Deckschuppe verlaufen (sehe die Ansicht von oben bei männlichen Kolben Taf. XII. Fig. 5. *B*, *Ba* und *Bb*, Fig. 6. *Bc*, so wie Taf. XIII. Fig. 7; und bei weiblichen Kolben Taf. XIV. Fig. 19. *Ba* und Taf. XV. Fig. 28. *Ba*). Sie bestehen aus ebenfalls mit Amylum-Körnchen und Zellenkern versehenen parenchymatösen Zellen, wie der Vertikalschnitt Taf. XIII. Fig. 8. *Eb* zu zeigen bestimmt ist, und enthalten ein aus dem Parenchym des Kolbens entspringendes Gefässbündel, dessen Lage durch die dunklere Färbung bei *Ec* angedeutet ist. Es verläuft, wie gesagt, in der Mitte und theilt sich oberwärts in nach rechts und links, so wie nach aufwärts verlaufende Zweige. Das Verhältniss dieser ebenfalls spiralig gestellten Deckschuppen zu den unter ihnen befindlichen Blüthen ergiebt sich in den männlichen Kolben zu den Antheren-Köpfchen aus Taf. XIII. Fig. 8. *E*, in den weiblichen Taf. XV. Fig. 29. *C*, so wie aus der Stellung der rundlichen Narben, welche sie nach dem Abfallen zurücklassen (s. Taf. XII. Fig. 6. *Bd* und Taf. XIII. Fig. 8. *Ea* zwischen den Antherenköpfchen, und Taf. XIV. Fig. 19. *Bb* zwischen den Fruchtknoten).

An den Rändern, unmittelbar über dem Stiele, hängen diese Deckschuppen ziemlich fest zusammen, so dass sich, nach Herrn Junghuhn's Beobachtungen, immer mehrere zugleich nach der Trennung der Stiele ablösen. Uebrigens erscheinen die auf dem Stiele sitzenden Schuppen unverhältnissmässig kleiner, als die auf dem Kolben befindlichen, ja, sie sollen, nach Junghuhn, sogar ausdauern, nicht abfallen und der Oberfläche des Stieles allmälig ein höckeriges, weichstachliges Ansehen verleihen. Dagegen spricht aber die Beschaffenheit eines von Herrn Junghuhn selbst eingesandten männlichen Exemplares, welches Taf. XII. Fig. 6. *B* abgebildet ist. Aus der Länge des Stieles erkennt man schon, dass diese Pflanze sich hier in einem älteren Stadium der Entwickelung, als alle

übrigen kürzer gestielten Exemplare befindet. Man sieht hier keine Deckschuppen mehr, wie bei Fig. 5. *Ba*, sondern auf der Oberfläche ziemlich unregelmässige Längsstriche mit ihnen gleichlaufenden Furchen, und unterhalb der Insertion der Blüthe bei *Bb* kleine kreisförmig gestellte Knötchen. Ueber die Bedeutung und Entstehung dieser Knötchen bekenne ich, freilich keine Erklärung geben zu können, jedoch stimmt die ganze Beschaffenheit dieses Exemplares mit den übrigen so auffallend überein, dass man wohl daran nicht denken kann, hier etwa eine andere Art zu vermuthen. Beobachtung der Zwischenstufen würde diese Anomalie wohl ausgleichen, was ich nicht zu thun vermag. Uebrigens entwickeln sich unter allen auf der Oberfläche des Kolbens befindlichen Blüthen und den dazu gehörenden Theilen jene Deckschuppen zuerst.

Als ich nämlich, in der Hoffnung, einige frühere Entwickelungszustände der Kolben überhaupt aufzufinden, einige der höckerförmigen, auf den Vegetationsorganen vorhandenen Erhabenheiten durchschnitt, traf ich wirklich einen im Innern verborgenen Kolben, Taf. XIV. Fig. 19. *C*. Bei *Ca* sieht man die in demselben verlaufenden Gefässbündel; *Cb* die Hülle, welche die Kolben im jugendlichen Zustande einschliesst, und sich später bei dem Blühen in 4 Theile spaltet. Taf. XIV. Fig. 20. ist der Kolben herausgenommen. Man erkennt die Deckschuppen, die ihm ganz das Ansehen eines jungen Abietinenzapfens verleihen. Fig. 21. Vergrösserung eines Vertikalschnittes. *A*. Die Zellen der Deckschuppen, deren Oberfläche nur entwickelt erscheint, während sie unter derselben noch nicht getrennt sind. *B*. Das gleichförmige Parenchym des Kolbens. Bei *Ba* beginnt die Trennung in einzelne Abtheilungen oder die Bildung des Stieles. Von den später unter den Deckschuppen vorhandenen Blüthentheilen, nebst den Spreublättchen, lässt sich noch nichts wahrnehmen. Die Grösse des Zellenkernes steht übrigens hier mit dem Alter der Zellen in einem ähnlichen Verhältnisse, wie ich dies auch schon früher bei *Balanophora alutacea* beobachtete, d. h. je jünger die Zelle, je grösser der Zellenkern, woraus wohl klar hervorgeht, wie wohl fast überflüssig schei-

nen möchte, zu bemerken, von welcher Bedeutung dieses Organ für das Wachsthum der Zellen ist.

Die Form der Zellen im Parenchym des Kolbens weicht von der des Vegetationskörpers nicht ab.

1. Stauborgan oder sogenanntes männliches Organ (Pollinarium).

Taf. XII. und XIII.

Da ich die Entwickelung des Kolbens und das Verhältniss der ihn deckenden Schuppen bereits so weit, als die vorliegenden Exemplare gestatteten, beschrieben habe, gehe ich alsbald zur Beschreibung der wesentlicheren Theile desselben über, die auf Taf. XIII. näher dargestellt sind, nachdem man sich bereits Taf. XII. Fig. 5. und Fig. 6. eine allgemeine Ansicht der dort überall in natürlicher Grösse abgebildeten Kolben mit ihren gestielten kopfförmigen Antheren, namentlich Fig. 6. *Be* und *Bf*, verschafft hat, die hier so ausgeführt sind, wie sie dem unbewaffneten Auge erscheinen. — Wir unterscheiden hier dreierlei Organe:

a. die Blüthenhülle,
b. das Stamen oder Stauborgan,
c. die Spreublätter,
welche die Blüthenhülle von aussen umgeben.

a. Die Blüthenhülle.

Die Blüthenhülle ist walzenförmig und oberhalb vierlappig, mit etwa bis zur Hälfte der Länge gehenden keilförmigen Einschnitten, welche bis zum Antherenköpfchen reichen und an der Spitze eben so drüsig erscheinen, wie die Spreuschuppen an ihrem obern Ende (Taf. XIII. Fig. 9. *A* und Fig. 12. *A*).

b. Das Stamen oder das Stauborgan.

In der Mitte der viertheiligen Blüthenhülle (Taf. XIII. Fig. 8. *B*) befindet sich der Antherenträger als ein cylindrischer, etwa 2 Linien langer

Körper, der nach oben die hervorragenden, kopfförmig vereinigten Antheren, Fig. *D.* (*Antherae symphysandrae* Rich.) trägt, deren sich eine unbestimmte Zahl, etwa 20, im Zellgewebe wie eingebettet befinden (Taf. XIII. Fig. 13. *C*). Eine bis drei Zellenreihen trennen die einzelnen Antheren von einander (Taf. XIII. Fig. 16. *A*), welche jedoch sich durch nichts, ausser durch grössere Zartheit von den Zellen der übrigen Organe des Parasiten unterscheiden, und keine Spur von spiraliger Streifung, wie sonst die unter der Epidermis liegende Zellenschicht der Antheren, und nach Unger's Beobachtung auch sogar einige Balanophoren zeigen, bemerken lassen. Im Querschnitt des Trägers erkennt man mit unbewaffnetem Auge fünf im Kreise stehende dunklere Puncte, die durch engere längergestreckte Zellen bewirkt werden und hier wohl die Stelle der Gefässe, die sich in und mit ihnen nicht vorfinden, vertreten. Ungeachtet der Abwesenheit der letztern, darf man wohl geneigt sein, den Träger als durch Verwachsung mehrerer Staubfäden gebildet anzusehen, da sich in dem einzelnen Träger einfacher Staubgefässe meist immer nur ein Gefässbündel vorfindet. Fig. 15. ist ein stark vergrösserter Querschnitt des Trägers. Einen ebenfalls stark vergrösserten Längsschnitt des Antherenkörpers sieht man Taf. XIII. Fig. 16. Wie sich die einzelnen Antheren öffnen, habe ich nicht mit Bestimmtheit ermitteln können, ich glaube durch Vertrocknung und Zerreissung der eben beschriebenen zelligen Hülle, der wahrscheinlich eben wegen des Mangels an Spiralfaserzellen jene Elasticität abgeht, welche sonst die damit versehenen Antheren auszeichnet. Die Pollenkörnchen, Fig. 16. *B*, in ihrer natürlichen Lage, gleichen denen der von mir untersuchten Balanophoren ausserordentlich. Die 250ste l. Vergrösserung (Fig. 17) zeigt sie von rundlicher kaum eckiger Form, so wie ihre Zusammensetzung aus zwei Häuten, einer äussern und einer innern, die eine bräunliche körnige Masse enthält. Fig. 18. Ein noch stärker vergrössertes, in concentrirter Schwefelsäure eingeweichtes Pollenkorn. Jodtinctur zeigte in der körnigen Masse der Pollenkörnchen keinen Amylumgehalt.

Einmal fand ich zwei Blüthen mit einander verwachsen, d. h. die mit einander vereinigten Stauborgane zweier Blüthen, umgeben von einer achttheiligen Blüthenhülle.

c. Die Spreublättchen (Paleae).

Den ganzen Raum zwischen den einzelnen Blüthen nehmen eigenthümliche, dicht gedrängt stehende, haarförmige Organe, Spreublättchen, ein, wie sie in ähnlicher Form auch bei anderen Balanophoreen, wie z. B. bei *Helosis* vorkommen, und durch ihre Gestalt (Taf. XIII. Fig. 8. *B*) einigermaassen, besonders die zarteren der weiblichen Blüthe, an die sogenannten Paraphysen der Moose oder die haarförmigen Organe, welche hier zwischen den sogenannten Antheridien und Stempeln sich befinden, erinnern. Unterhalb, aus verlängerten Parenchymzellen zusammengesetzt, nehmen diese allmälig im Längendurchmesser ab und erhalten eine eiförmige oder rundliche, fast gegliederte Beschaffenheit. Die obersten erscheinen körnig-drüsig. Manchmal sind sie an der Basis verwachsen und theilen sich erst oberhalb. Taf. XIII. Fig. 10. zeigt, in stärkerer Vergrösserung, ein nicht drüsiges Spreublättchen, wo man denn auch noch die darin befindlichen Amylumkörnchen und den nie fehlenden Zellenkern erblickt. Die ähnlichen Organe bei den weiblichen Blüthen (Taf. XV. Fig. 30. *E* und Fig. 29. *B*) sind auf ganz gleiche Weise gebildet, nur immer viel zarter, linearförmig, häufig nur aus einer oder nur aus ein Paar Zellenreihen gebildet, die obersten fast immer körnig-drüsig, *Ea*, wie sie Richard auch bei *Helosis* und Endlicher bei *Scybalium* beobachteten.

2. Fruchtorgan oder weibliche Organe.

Taf. XIV. und XV.

Von noch viel einfacherem Bau, als die männlichen Theile, sind die weiblichen Organe, indem sie, wie bei den Balanophoren-Arten, der Blüthenhülle entbehren und nur aus den Ovarien und den Spreublättchen oder Paleae bestehen. Nach der Entfernung der Deckschuppen werden die

hervorstehenden Griffel sichtbar, welche allmälig auch abfallen, so dass die Ovarien nicht länger, als die Spreublättchen erscheinen, und die Oberfläche des Kolbens sich sammetartig, etwa wie die Oberfläche eines weiblichen Typhakolbens, anfühlt.

Die Spreublättchen sind, wie schon erwähnt, fast ebenso gebaut, wie bei den männlichen Blüthen (Taf. XV. Fig. 30. *E*), nur viel zarter, mehr haarförmig, und umgeben hier unmittelbar die einer anderweitigen Hülle entbehrenden weiblichen Organe. Die weiblichen Organe oder Stempel bestehen aus einem elliptischen, von beiden Seiten etwas flach gedrückten, aber doch convexen, ½ Linie langen Fruchtknoten, mit zwei linienförmigen, kaum von einander abstehenden, noch einmal so langen Griffeln, deren jeder mit einer schwach sechstheiligen Narbe versehen ist.

An den Griffeln unterscheiden wir deutlich grössere verlängerte, schwach spiralig gedrehte Zellen, welche, nach aussen liegend, wir als die Rindensubstanz bezeichnen können (Fig. 30. *C*), und kleinere, innerhalb ebenfalls wie die äussern, in unbestimmter Zahl vorhandene Zellen, wie die Querschnitte Fig. 31. und Fig. 32. zeigen, jedoch keine Gefässe oder auch nur gestreifte Zellen, so wie auch der Griffelcanal fehlt. Oberhalb verlängern sich papillenartig sechs Rindenzellen und bilden die sechstheilige Narbe (Fig. 30. *D*), deren Abtheilungen man daher mit unbewaffnetem Auge auch kaum zu erkennen vermag. Die Griffel selbst inseriren sich nicht in der Spitze des Fruchtknotens, sondern in einer kleinen Vertiefung desselben, umgeben von den papillenartig ziemlich lang hervorgezogenen Zellen desselben, was man ohne Vergrösserung auch nicht wahrnimmt, wiewohl es in noch höherem Grade hervortritt, als es die Zeichnung Fig. 30. bei *Ba* besagt, von welcher überhaupt bemerkt werden muss, dass die Zahl der Zellen, sowohl bei den Griffeln, wie bei dem Ovarium, noch einmal soviel beträgt, als es dort dargestellt ist. Am deutlichsten kann man sich hiervon bei Betrachtung des Längsschnittes des Ovarium's Fig. 35. bei *A* überzeugen.

Bei *Helosis* gehen diese papillenartigen Zellen, wie aus Richard's Beschreibung und Abbildung hervorgeht, in wirkliche Zähne über, so dass

Richard die Frucht als eine *Caryopsis*, jenen zähnigen Rand als ein Perigonium superum betrachtet, worin ihm Endlicher (Meletemata p. 9) nicht beistimmt, welcher, wie mir scheint, wohl nicht mit Unrecht, geneigt ist, diesen auch bei *Sarcophyte* vorkommenden Rand nur als eine zum Fruchtknoten gehörende Bildung (pro ovarii effiguratione) anzusehen, wofür wenigstens der von mir bei unserer Pflanze beobachtete Rand entschieden zu halten ist, da zwischen diesen Zellen und denen des Ovarium's selbst ein inniger Zusammenhang und allmäliger Uebergang zu denselben unläugbar vorhanden ist. An der Stelle des Fruchtknotens, wo die Griffel sich inseriren, befinden sich Zellen mit sehr grossen, den Raum der Zellen fast ganz ausfüllenden Zellenkernen, deren etwa 5–6 übereinander stehen mögen, worauf etwa in der Gegend Fig. 30. bei *Bb* zwei Fächer folgen, die, eiförmig-rundlich, sich nach unten hin allmälig verschmälern und bei Fig. 30. *Bc* schon ganz aufhören, so dass man unter dieser Stelle nur ein ganz gleichförmiges Zellgewebe bemerkt, in welchem die Mittelzellen nur etwas dickwandiger und bräunlich gefärbt sind. Diese, meist mit grossen Zellenkernen erfüllten, etwas mehr als die nach dem Rande zu gelegenen Zellen gebräunten Zellen, fassen diese Fächer ganz ein, welche fast hohl sind und nur eine geringe Menge kaum als zellig zu erkennendes, schwach körniges Gewebe enthalten, welches vielleicht ursprünglich im frischen Zustande sehr locker war und durch die lange Aufbewahrung in starkem Arrak in jene structurlose Beschaffenheit versetzt worden ist. Fig. 33. Querschnitt eines Ovarium's. *A.* Einfassung der Fächer; *B.* zerrissenes, undeutlich zelliges körniges Gewebe. (Bei noch stärkerer Vergrösserung stellt sich die äusserste Zellenschicht als etwas regelmässiger dar, so dass sie wohl als Oberhaut anzusehen ist.) Im Längsschnitt Fig. 35. (*A.* die lang hervorgezogenen, papillenartigen, die Basis der Griffel umgebenden Zellen; *B.* die oben genannten Zellen mit grossen Zellenkernen; *D.* die körnig-zellige Masse in den Fächern); bei *C.* bemerkt man auch gestreifte Gefässe, die zu beiden Seiten des Faches bis etwa in die Zellenmasse bei *B.* verlaufen, jedenfalls sich nicht weiter, am wenigsten bis in die Griffel erstrecken, die, wie

ich oben schon bemerkte, nur aus Zellen bestehen. Wofür nun dieser Inhalt der Fächer zu erklären ist, will ich nicht entscheiden, ob für Reste des Nucleus, wie wohl wahrscheinlich, vielleicht für das Endosperm desselben, wie Richard die zellige, die Fächer der Saamen bei *Helosis* dicht ausfüllende Masse nennt, wo er keinen Embryo wahrnahm. Jedenfalls bedauere ich, dass auch die Untersuchung der weiter entwickelten, vielleicht reifen Ovarien, wie wir gleich sehen werden, kein bestimmteres Resultat lieferte, wiewohl ich dieser Untersuchung, von ihrer Wichtigkeit überzeugt, die grösste mir mögliche Aufmerksamkeit widmete.

Herr Junghuhn führt an, dass die Loslösung der Deckschuppen als ein Zeichen der Reife zu betrachten sei, worauf der Kolben unmittelbar in Fäulniss übergehe; wir könnten daher wohl demzufolge die Taf. XV. Fig. 28. abgebildeten Kolben, die der Deckschuppen fast gänzlich entbehren, als mit reifen Saamen versehen, betrachten. Auch haben die hier befindlichen Ovarien beträchtlich an Grösse zugenommen, sie sind noch einmal so lang, aber nur um wenig breiter geworden, erscheinen aber, namentlich unter der etwas dickeren Stelle, wo sich die Fächer befinden, nicht mehr an den Rändern convex, wie die Ovarien, sondern wie zusammengefallen und von mehr brauner Farbe. Die innere Structur hat nun insofern eine nicht unwesentliche Veränderung erlitten, als in der Regel nur ein Fach angetroffen wird, indem durch Obliteration der Scheidewände beide Fächer in eines sich vereiniget haben (Fig. 34. *A*), wovon man auch schon eine Andeutung in dem Querschnitte des Ovarium's bei Fig. 34. *C* bemerken kann. Die braune Farbe der nächsten, das Fach einfassenden Zellenlage ist noch mehr hervorgetreten, aber der frühere körnig-häutige Inhalt des Eies findet sich auch hier noch vor und hat sich nicht nur noch vermehrt, sondern das Fach erscheint weiter nach unten, etwa in der Gegend bei *Bc.* Fig. 30., wie zusammengefallen, was man auch noch aus der verbreiterten Form des Querschnittes unterhalb der Verlängerung des Faches, wo dasselbe ganz aufgehört hat, Fig. 36. erkennen kann. Bei *A* daselbst sieht man noch in der Mitte einige dickwandige Zellen, welche

gewissermaassen als die letzten Ausläufer des, wie ich schon oben erwähnte, nach unten verlängerten Faches zu betrachten sind. Die Gefässe des Fruchtknotens, welche sich im Querschnitt in ihrer Form nur wenig von den Zellen unterscheiden, liegen etwa bei *B.*

Nach diesen Resultaten, welche eher gegen als für die Anwesenheit eines Embryo's in diesen Saamen sprechen, war es mir besonders wichtig, die der Balanophoren abermals zu untersuchen, von denen Herr Junghuhn wieder einige, wie es scheint ältere, Exemplare mitgesandt hatte. Einen Embryo, in dem gewöhnlichen Sinne des Wortes, fand ich jedoch ebenso wenig, wie früher; jedoch gelang es, bei dem nur ⅛ Linie breiten und ⅙ Linie langen Fruchtknoten der *Balanophora alutacea* den Inhalt des ebenfalls unmittelbar unter dem Griffel befindlichen rundlichen Faches aus demselben ganz zu entfernen, der sich als einen rundlichen zelligen Körper, zusammengesetzt aus grossen, mit grumösen körnigen Massen dicht erfüllten Zellen zeigte, in dessen gleichmässig gebildetem Inneren sich aber auch nichts vorfand, was man für den Embryo hätte ansprechen können.

In allen diesen Beziehungen schlösse sich also *Rhopalocnemis* den Rhizantheen ebenfalls an, in deren Saamen bis jetzt nur Richard bei *Cynomorium* einen kleinen monokotyledonischen Embryo entdeckte, *) daher Blume die Saamen der *Rafflesia* und *Brugmansia*, Endlicher die von *Sarcophyte* geradezu als Sporen bezeichnet und Letzterer die Saamen der Rhizantheen überhaupt unter dem Namen Corpuscula sporidiformia aufführt. Auch Martius meinte schon früher, im Jahre 1829, dass sich bei so bewandten Umständen der Nucleus unmittelbar zu einer neuen Pflanze entwickeln könne, und Unger fühlt sich geneigt, den von Richard für

*) Gasparini, Professor der Botanik zu Neapel (*Annales des sc. naturelles*, Mai 1846, und Froriep's Neue Notizen, Decbr. 1847. Nr. 89. p. 324), glaubt in dem Saamen von *Cytinus hypocistis* das Embryobläschen erkannt zu haben. Der Embryo bestehe einzig aus Zellgewebe und liege am Gipfel des Kerns, den man im reifen Saamen als eine Art von Perisperm betrachten müsse.

einen Embryo erklärten Körper für den Nucleus zu halten. Wie aber, wenn nun jener Nucleus-ähnliche Körper, der namentlich bei *Balanophora alutacea* eine unverkennbare Aehnlichkeit mit dem aus einem ebenfalls homogenen Gewebe bestehenden Embryo der Orchideen besitzt, der Embryo selbst wäre, dem eben, wie diesen, das Eiweiss fehle? In einer an Anomalien so überaus reichen Pflanzenfamilie liesse sich wohl ein solches Verhalten erwarten; jedenfalls erschien mir diese Annahme immerhin naturgemässer, als ihnen bei anderweitiger, zum Theil sehr hoch entwikkelten Ausbildung der wesentlichen Blüthentheile den Embryo geradezu abzusprechen. Oder sollte vielleicht, wenn man dies nicht für einen Embryo erklären könnte, die Entwickelung desselben erst nach der Trennung von der Mutterpflanze erfolgen, wie Schleiden auf höchst interessante Weise bei den Rhizocarpeen entdeckte? Die Stellung der Rhizantheen in der Reihe der Familien würde dieser Annahme nicht geradezu widersprechen. Herr Junghuhn könnte dazu beitragen, diese Räthsel zu lösen, wenn er uns Exemplare mit Kolben sendete, die im Begriff stünden, auf die von ihm angegebene Weise in Fäulniss überzugehen, von deren absoluten Reife man also überzeugt sein könnte, was bei den von mir untersuchten (Taf. XV. Fig. 28.) doch noch zweifelhaft erschien. Mögen diese Zeilen zu ihm gelangen und ihn, den rüstigen wackern Forscher von Java's naturhistorischen Reichthümern, gesund antreffen.

Schlussfolgerungen,

betreffend die Stellung unseres Parasiten in der Reihe der Rhizantheen und der übrigen Pflanzenfamilien.

Wenn ich mich nun über die Stellung unseres Parasiten in der Classe der Rhizantheen, wohin er und zwar zu der Familie der Balanophoreen unzweifelhaft gehört, aussprechen soll und hierbei die von Endlicher (Gener. plant. sec. rat. dispos. Vindobonae 1836-1840. pag. 72) zugleich gegebene Uebersicht derselben dieser Beobachtung zum Grunde

lege, so sehen wir, dass er zu den beiden ersten Abtheilungen, zu den *Sarcophyteae* und *Lophophyteae*, welche beide noch freie, unverwachsene Staubfäden besitzen, ungeachtet des in einzelnen Merkmalen ausgesprochenen Verwandtschaftstypus, nicht gerechnet werden kann. Die dritte Tribus enthält die Cynomorien mit verwachsenen und freien Staubgefässen mit den beiden Gattungen: *Cynomorium* und *Balanophora;* die vierte die *Helosieae* mit verwachsenen Staubgefässen und den Gattungen *Cynopsole*, *Scybalium*, *Helosia* und *Langsdorfia*, mit denen er, wiewohl von allen im Ganzen abweichend, doch in einzelnen Theilen mehr übereinstimmt, wie durch die Deckschuppen der Kolben mit *Helosis* und *Cynomorium*, obschon sie bei letzterem nicht so stark entwickelt und eigentlich vollständig nur am Stiele des Kolbens vorhanden sind; durch die Diöcie der Blüthen mit den meisten Arten von *Balanophora* und *Cynopsole;* durch die viertheilige Hülle der männlichen Blüthen mit *Balanophora* und *Cynopsole;* durch die verwachsenen Staubbeutel mit der ersteren und sämmtlichen Helosieen; durch die hüllose weibliche Blüthe, bei welcher die Haar- oder Paraphysen-ähnlichen Spreublättchen die Stelle der Blüthenhülle vertreten, und endlich durch den, wie es scheint, embryolosen (oder mit einer eigenthümlichen Form des Embryo versehenen) Fruchtknoten oder Saamen mit fast allen Gattungen der genannten beiden Gruppen, unter denen, wie schon erwähnt, A. Richard nur bei *Cynomorium* einen kleinen monokotyledonischen Embryo entdeckte.

Abgesehen nun von dem wesentlichen, mit den Balanophoren am meisten übereinstimmenden Charakter, zeigt *Rhopalocnemis* auch hinsichtlich des Vegetations-Organes und der eigenthümlichen anatomischen Structur desselben die meiste Aehnlichkeit mit Balanophora-Arten, so dass wir unsere Gattung am passendsten an das Ende der Gruppe der Balanophoren stellen und als Verbindungsglied dieser Gruppe mit der der Helosieen betrachten würden, mit Ausnahme etwa des zweifächrigen, also dadurch *Helosis* verwandten Ovarium's, welche Abweichung aber durch die einfächrige Frucht wieder ausgeglichen wird.

Unsere Gattung besitzt übrigens ferner im höchsten Grade den, der Familie der Rhizantheen so eigenthümlichen, zwischen den Hauptgruppen der gesammten Vegetation, den Akotyledonen und Kotyledonenpflanzen, den Mono- und Dikotyledonen schwankenden Typus, ähnelt bald der einen, bald der andern, ohne zu einer einzigen mit grösster Bestimmtheit gerechnet werden zu können. Unter den Akotyledonen zeigt sie sich den Pilzen, insbesondere den Bauchpilzen, verwandt durch die parasitische, unterirdische Entwickelung, den Mangel an Wurzel, Stengeln und Blättern, und Aehnlichkeit des, die Stelle dieser Organe vertretenden Vegetationsorganes in seiner äussern Form mit manchen Arten jener Abtheilung, namentlich der Tuberaceen, durch die Art der Entfaltung der Blüthenkolben, die, wie in eine Volva im ersten Zustande eingehüllt, sie endlich durchbrechend, auf eine ähnliche Weise zum Vorschein kommen, wie wir dies bei den Phalloideen bemerken, während der innere Bau aller dieser Organe, die Anwesenheit der Blüthe selbst nicht zu gedenken, sie wieder weit von dieser Familie entfernt.

An die nur entfernt verwandte äussere Form der Stamina mit ihren kopfförmigen Antheren mit den Arten der Gattung *Stilbum* oder der Spreuschuppen, namentlich der Ovarien, mit den sogenannten Paraphysen der Moosblüthen soll hier nur beiläufig erinnert werden. Das Innere des Vegetationsorganes zeigt im Parenchym zerstreut stehende Gefässbündel, also könnte man meinen einen monokotyledonischen Bau, jedoch ohne die für diese Stämme so charakteristische Kreuzung der Gefässbündel; und im höher stehenden Organe, im Blüthenträger oder Kolben, und zwar schon im Stiele, zeigt sich kreisförmige Anordnung derselben, also Annäherung an die Dikotyledonen, jedoch bleibt der schwankende Typus, indem die, endlich im Kolben in mehrere Kreise geordneten Gefässbündel doch ein zelliges Centrum einschliessen, in welchem nicht, wie bei dem Marke der Dikotyledonen, mit Ausnahme der Piperaceen und Nyctagineen, nur Zellen, sondern auch zerstreut stehende Gefässbündel angetroffen werden, ja, man könnte sie allenfalls noch mit diesen Ausnahmen dieser grossen Gruppe,

den Nyctagineen vergleichen, (vergl. den Querschnitt des Stempels von *Mirabilis Jalappa*, Unger, über den Bau und das Wachsthum des Dikotyledonenstammes, Tab. VI. Fig. 36), wenn uns nicht der Mangel der Markstrahlen u. s. w. zeigte, dass hier doch nur eine sehr entfernte Aehnlichkeit stattfindet, denn Markstrahlen sind hier nicht vorhanden, und wenn man hier etwa in jenen excentrisch gelegenen, linienförmigen Streifen dergleichen sehen wollte, bemerke ich, dass dies horizontal durchschnittene Gefässbündel sind, wie ich oben schon näher auseinandersetzte.

Dasselbe kann man auch wohl nur von ihrer Verwandtschaft mit den Farrn sagen, unter denen nur die Fruchtträger der Ophioglosseen mit der Form ihrer Blüthenkolben sich etwa parallelisiren lassen. Wichtiger ist der mit den erstern übereinstimmende Bau ihrer Gefässbündel, die nur aus gestreiften oder netzförmigen Gefässen und langgestreckten Parenchymzellen bestehen, worin auch alle übrigen, bis jetzt untersuchten Rhizantheen übereinstimmen, so wie die Art ihres Verlaufes, indem wir hier, trotz der zerstreuten Verbreitung derselben im Parenchym, dennoch die, für die Monokotyledonenstengel so charakteristische Biegung der Gefässbündel nach dem Centrum, und das bogenförmige Aufsteigen nach der Rinde des Stammes, also die Kreuzung der jüngeren mit den älteren, wie schon erwähnt, vermissen.

Was nun die Blüthenorgane selbst betrifft, so überrascht die äussere Aehnlichkeit der, noch von den Deckschuppen eingehüllten, Kolben mit den Zapfen vieler Abietineen, insbesondere der Gattung *Pinus* Link. und der Cycadeen. Die Blüthenkolben erinnern an die Artocarpeen und Aroideen, — die haarartigen, die Stelle der Blüthenhülle bei den weiblichen Blüthen vertretenden Spreublättchen an die weiblichen Kolben von Typha, wie auch schon Martius in Beziehung auf diese, bei *Helosis* ebenfalls anwesenden Organe *(Eiusd. Nova gener. et spec. plant. Brasil. T. III. p. 188)* bemerkte. Die höhere Ausbildung der männlichen Blüthe, hinsichtlich der Anwesenheit einer Blüthenhülle, wird wieder durch den Mangel der Spiralfaserzellen in der innern Zellschicht der Antheren herabge-

setzt, die selbst bei mehreren Rhizantheen, z. B. bei *Hydnora*, nicht fehlen. Und was soll man gar von dem vielleicht embryolosen, oder doch wenigstens mit einem Embryo eigenthümlicher Bildung versehenen Saamen sagen, den Andere, wie oben schon bemerkt wurde, geradezu mit dem der Kryptogamen verglichen. Und sollte nicht endlich die beständige Anwesenheit des Zellenkernes in den ältesten, wie in den jüngsten Zellen, dem man sonst selbst bei den Kryptogamen nur in den ersten Anfängen der Bildung begegnet, auch schon auf eine niedere Stufe dieser Pflanzen hindeuten, worauf ich schon früher in meiner Arbeit über die Balanophoren aufmerksam machte, bei denen er ebenfalls immer anwesend ist. Noch mehr würde diese Vermuthung gerechtfertigt erscheinen, wenn die Entwickelung des Embryo's, wie ich oben andeutete, auf ähnliche Weise, wie bei den Rhizocarpeen, erst nach Loslösung von der Mutterpflanze erfolgt. Die Stellung dieser Pflanzenfamilie in der Nähe der Cycadeen und Farrn, wie wir sie bei Endlicher finden, erscheint mir aus allen diesen Gründen die passendste.

Wenn diese Resultate aber vielleicht unser Interesse an diesen merkwürdigen Gebilden der Tropen nur zu erhöhen im Stande sein dürften, so erscheint es nur um so wünschenswerther, auch endlich einmal eben über die gewiss höchst eigenthümliche Art der Fortpflanzung und ihre Beziehung zu den Mutterpflanzen einige Aufschlüsse zu erhalten, welcher früher Junghuhn einen so grossen, fast wesentlichen Einfluss gestattete, wiewohl er in einem spätern Briefe, d. d. Pergalengang den 18. April 1843, nicht umhin konnte, zu bemerken, „dass die auch auf den Wurzeln „verschiedener Bäume vorkommenden Exemplare unseres Parasiten, die „er bereits auf drei; verschiedenen Arten angehörenden, Wurzeln entdeckte, nicht von einander verschieden erschienen, also seine frühere „Vermuthung, als stehe der Schmarotzer in einer gewissen Abhängigkeit „von der Mutterpflanze, nicht bestätigt werde. Auch spreche dafür nicht,“

fährt er fort, „der Umstand, dass er die *Balanophora elongata* Blume „bereits auf mehr als sechs verschiedenen Baumarten angetroffen habe, ohne „dass ihr Vorkommen“ (soll wohl heissen ihre Beschaffenheit) „dadurch „verändert worden sei; nur eins finde er bis jetzt immer noch bestätiget, „dass die Bäume mit *Balanophora*-tragenden Wurzeln unfruchtbar seien; „denn der *Lytogomphus (Rhopalocnemis)* auf den Wurzeln jener mit „Früchten überladenen Eiche (s. oben S. 125) sei schon längst abgestor- „ben gewesen.“

Etwas Ähnliches findet bekanntlich auch bei den bei uns vorkommenden, mit Parasiten überladenen Pflanzen statt, insofern sie ebenfalls in ihrer Entwickelung mehr oder minder gehindert werden, wobei ich, ohne mancher kryptogamischer Parasiten zu gedenken, bei denen dies Verhältniss wohl am entschiedensten hervortritt, nur an die auf unsern Waldbäumen so häufig vorkommende Eichenmistel erinnern will, deren Aeste durch das häufige Erscheinen derselben wesentlich in ihrer Entwickelung gehindert werden. Wenn nun auch durch die vorliegende Untersuchung unsere Erkenntniss von der Art der Keimung und der weitern Entwickelung dieser Parasiten, wie mir nicht entgeht, noch um keinen Schritt weiter gefördert ist, so kann ich mich doch nicht entschliessen, nachdem ich den vollkommenen Bau des Saamens nachgewiesen habe, an die von Herrn Junghuhn postulirte Urzeugung zu glauben, sondern meine, dass auch hier die Saamen dieselbe Function üben, wie wir sie bisher bei den meisten der bekannten Gewächse beobachtet haben, und bei den übrigen durch wohl nicht zu kühne analoge Schlüsse voraussetzen dürfen. Ich glaube, dass die Saamen unseres Parasiten in der Erde sehr lange liegen bleiben können, ohne ihre Keimfähigkeit zu verlieren und sich dann erst entwickeln und den Wurzeln anderer Pflanzen adhäriren, wenn sie die hiezu günstigen Bedingungen vorfinden, wie dies auch schon von anderen Parasiten, wie namentlich von den Orobanchen behauptet worden ist. Mit der Entwickelung derselben dürfte vielleicht die unseres Parasiten am passendsten zu vergleichen sein. Wenn wir nun auch Herrn

*

Junghuhn und anderen in den Tropen forschenden Botanikern diese Angelegenheit dringend zur weiteren Berücksichtigung empfehlen, sollten wir hierbei doch auch nicht vergessen, was uns in dieser Hinsicht noch zu thun übrig bleibt. Denn ungeachtet der trefflichen Beobachtungen über einheimische Parasiten, welche wir besitzen, wie namentlich über die Orobanchen von Vaucher *(Mém. sur la germination des Orobanches* in *Mém. du Mus. d'hist. nat. P.X. 1823. p.261)*, ist auch hier noch manches Räthsel zu lösen.

Hier, meine ich, liegt der Schlüssel zu unserm Phänomen, über welches ich mich enthalte, anderweitige, der allein sichern Basis der Erfahrung entbehrende Vermuthungen und Erklärungsversuche noch hinzuzufügen.

Schlüsslich lasse ich nun den wesentlichen Charakter unserer Gattung folgen, für welche ich den von Junghuhn gewählten Gattungs-Namen, wie schon erwähnt, (ῥόπαλον, clava et κνημὶς, ocrea), beibehalte, und füge noch eine gedrängte Beschreibung bei, mit Benutzung der von Herrn Junghuhn für das Vegetationsorgan gelieferten Daten.

RHOPALOCNEMIS Jungh. et Göpp.

Flores dioici in distinctis spadicibus ebracteatis squamis subhexagonis peltatis primum velatis sessiles, in utroque sexu paleis subconformibus numerosis stipati.

Flores masculi: Perigonium tubuloso-cylindricum quadrifidum. Stamina plura symphysandra. Antherae connatae, antherarum diversarum loculis aequalibus discretis in parenchyma immersis (longitudinaliter dehiscentibus?)

Flores feminei nudi, circa paleas numerosas sessiles. Ovarium ellipticum biloculare.

Styli duo terminales stigmatibus sexfidis.

Fructus unilocularis.
Embryonem cognoscere haud potui. *)

Rhopalocnemis phalloides Junghuhn.

Unica species hucusque reperta in sylvis primaevis 4000 pedum altis montis iavanici Gede radicibus arborum et plantae vivae scandentis innata rarissima die IV. Mens. Ian. MDCCCXLIII. (Junghuhn).

Descriptio:

Receptaculum basilare s. Organum vegetativum in radicibus alienis parasiticum, subsolitarium, terrae prorsus immersum, carnoso-lignosum, irregulari-globosum, quandoque subramosum, extus rugoso-tuberculatum et rugoso-costatum sive costato-plicatum, dein superne attenuatum, papillatum, denique vertice rumpens, cylindrico-elongatum, spadicem solitarium emittens, basinque spadicis ocreae instar cingens.

Spadices e terra semiprominentes, cum receptaculo homogenei et concreti, carnoso-lignosi, cylindrico-pistillares, statu recenti solidi, statu sicco excavati, superne aequales (nec incrassati) stipitati, ocrea tuberculi elongati rupta crassa sublignosa quadrifida brevi extus rugosa tuberculata ibidem cincti; in statu iuniori squamis vel corporibus claviformibus hexagonis margine cohaerentibus undique velati, dein in aetate provectiori hisce corporibus delapsis denudati.

Squamae vel corpuscula hexagona claviformia stipitata, deorsum libera supra margine invicem conglutinata et concreta, stratumque peripericum sive corticem potius clypeoli multistipitati formam prae se feren-

---

*) Herr Junghuhn erklärt die von mir als weibliche Exemplare beschriebenen für die männlichen, indem er sich nur an die drüsigen Spreublättchen hält und die Fruchtknoten mit ihren Griffeln und Narben ganz übersehen hat, die männlichen dagegen hält er für Zwitter. Die verwachsenen Staubgefässe sind ihm Sporenträger, ähnlich der Gattung *Stilbum*, daher *corpora stilbiformia*, die Pollenkörnchen, Sporen. Die drüsigen Spreuschuppen scheinen ihm auch hier die Rolle der männlichen Organe zu spielen.

tes, dein basi stipitum soluta et frustulatim (clavis compluribus cohaerentibus) et singulatim (clavis singulis separatis) deciduae. Delapsus istorum clavorum a basi ad apicem spadicis progreditur, ergo pars spadicis inferior prius denudata, inque vertice spadicis clavi diutius persistentes.

Stipes clavorum longiusculus, compressus, basi aequaliter attenuatus superne in capitulum incrassatus ad partem dimidiam prismatico-hexagonum et apice pyramidali-hexagonum, vertice minori plano obliquo tetraquetro vel potius trapezoideo; capitula infra planiuscula cava clypeolaria, parte laterali dimidia inferiore invicem arcte conglutinata subconcreta (sed separabilia). Substantia carnosa. Textura cellulosa. Ad basin spadicis vel ad stipitem squamae istae vel clavuli minus evoluti sessiles subtriquetro-pyramidales acutiusculi decidui et superficiem stipitis dein scrobiculatam relinquentes.

Paleae filiformes flores undique densissime obtegentes lineam longae statu iuniori candidae, in spadicibus masculis rigidiusculae magis robustae latiores quam in femineis, sublanceolatae lineares sub microscopio visae quasi articulatae; cellulae inferiores plerumque vacuae pellucidae granulis amylaceis hinc inde farctae, ultimae ovali-globosae, glandulosae quasi e globulis concatenatis compositae. Nonnullae palearum cellulae sub lente apice prolificantes, cellulas elongatas verticillatim emittentes ideoque breviter ramosae.

Flores diclines et in distinctis stirpibus masculi a femineis discreti vel dioici.

Spadices masculi oblongi, floribus paleisque lineari-lanceolatis apice glandulosis iis brevioribus densissime obtecti. Flores numerosissimi sessiles in seriebus spiralibus dispositi, perigoniati. Perigonium cylindricum quadrifidum, laciniis triangularibus eroso-incisis apice glandulosis erectis. Stamina symphysandra (Synema Rich.) *primo occulta dein exserta. Filamenta perigonii lacinias subaequantes. Antherae numerosae in capitulum subglobosum (Synantherium* Rich.) *in statu iuniori niveum connatae; singulae ovali-subrotundae, pollinis granula plurima*

foventes, earum loculi substantia cellulosa parenchymatosa discreti. Pollinis granula subrotunda e duabus membranis composita.

Spadices feminei ovato-oblongi, floribus et paleis filiformibus apice glandulosis numerosissimis, quae in eius superficie stratum densum crassitie duarum linearum velutino-fibrillosum efficiunt: Perigonium nullum. Ovaria numerosa sessilia elliptico-oblonga dimidiam lineam longa sparsa inter paleas ipsis longiores, apice subcoronata, margine brevissimo cellulis elongatis papillosis constituto (perigonii superi speciem efformante), bilocularia, post anthesin dissepimento soluto unilocularia loculis aeque distantibus sibi subaequalibus massa grumosa ex parte repletis. Styli duo intra levem perigonii marginis cavitatem inserti, filiformes torti ovario duplo longiores subapproximati, decidui; terminantur stigmatibus sexfidis. Fructus inter paleas reconditus, sessilis subellipticus apice subtruncatus vestigiis limbi cellulosi coronatus unilocularis raro bilocularis, loculis massa grumosa ex parte farctis. Embryonem distinguere non potui.

Magnitudo: Receptaculum basilare e nucis avellanae ad capitis infantum magnitudine. Tota planta ad $10\frac{1}{2}$ *uncias longa. Spadix adultus usque ad pedem dimidium longus, denudatus unciam unam cum septem lineis, et corporibus clavaeformibus tectus ad uncias duas crassus.*

Erklärung der Tafeln.

Taf. XI.

Fig. 1. Der Parasit, auf den Wurzeln der Liane sitzend, in verschiedenen Alterszuständen abgebildet. Hälfte der natürlichen Grösse. *A.* Das grösste, *Ab.* und *Ac.* kleinere Exemplare. *B.* Die Wurzel der Liane.

Fig. 2. Längsschnitt eines grössern Parasiten, um die Art der Insertion auf der Liane zu zeigen. *A.* Die Gefässbündel der Liane, als Mutter- oder Nährpflanze. *a.* Punct des Eintrittes und *b.* die Verzweigung

in der Vegetationsmasse des Parasiten. *B.* Die dem Parasiten eigenen Gefässbündel. *C.* Das Parenchym.

Fig. 3. Querschnitt, stark vergrössert. *A.* Punctirte Parenchymzellen mit *a.* Amylumkörnchen und *b.* Zellenkernen. *B.* Gestreifte Gefässe.

Fig. 4. Längsschnitt des Vorigen. *Aab.* und *B.* von derselben Bedeutung.

Taf. XII.

Fig. 5. Ein Exemplar mit männlichen Blüthenkolben, auch in natürlicher Grösse. *A.* Das Vegetationsorgan, hier nicht weiter ausgeführt. *B.* Der männliche Blüthenkolben, der überall, auch an der Basis, am Stiele *Ba*, wie oberhalb *Bb*, noch mit den Deckschuppen besetzt ist. Unter den Schuppen des Stiels, bei *Ba*, befinden sich keine Blüthen, die erst bei *Bc.* beginnen. Um die Beschaffenheit des Stieles zu zeigen, ist die vierblättrige Hülle, welche bis zum Anfange des Kolbens *Bc.* reicht, entfernt worden. Ihre Insertionsstelle befindet sich bei *Bd. Be.* Eine von den Schuppen freie Stelle, wo man bei *Bf.* die Insertionsnarben der Schuppen, zwischen denen sich die Blüthen befinden, erblickt. *C.* Die Wurzel, auf welcher der Parasit sitzt.

Fig. 6. Ebenfalls ein männlicher Blüthenkolben, in natürlicher Grösse. *A.* Das Vegetationsorgan, bei *Aa.* die vierblättrige Hülle, welche den Kolben an der Basis umgiebt, aus welcher er sich entwickelt, die ihn im jugendlichen Zustande ganz einhüllt. *B.* Der männliche Blüthenkolben, in einem höhern Zustande der Entwickelung als die übrigen vorhandenen Exemplare, daher auch am Stiel *Ba.* nicht mehr mit Schuppen, wie Fig. 5. *Ba*, besetzt, sondern nackt, unregelmässig gefurcht längsstreifig erscheint. Bei *Bb*, wo die Blüthen beginnen, befinden sich kleine, kreisförmig gestellte Knötchen zwischen den Furchen. *Bc.* Einzelne, noch vorhandene dreieckige Schuppen, die sich an der Spitze zuletzt lösen. Bei *Bd.* überall die Narben derselben, zwischen denen bei *Be.* die in ein länglich-rundes Köpfchen verwachsenen gestielten Antheren. Bei *Bf.* sind die einzelnen, das Köpfchen bildenden Antheren ausgeführt, wie sie dem unbewaffneten

Auge sich darstellen. *C.* Die mit undeutlichen Jahresringen versehene Wurzel, auf der der Parasit sitzt.

Taf. XIII.

Anatomie der männlichen Blüthentheile.

Fig. 7. Vergrösserte Darstellung der Deckschuppen, wie sie, von oben gesehen, erscheinen.

Fig. 8. Horizontalschnitt des männlichen Kolbens, um die Lage der männlichen Blüthentheile, im Verhältniss zu den Deckschuppen, zu zeigen. *A.* Parenchym des Kolbens. *B.* Haarförmige Spreublättchen, welche die männlichen Blüthen umgeben, denen der weiblichen Kolben ganz ähnlich gebildet, nur in der Regel dicker, manchmal fast lanzettlich, nicht blos linienförmig, wie bei jenen. *C.* Die männlichen Blüthen, mit einer viertheiligen bis etwa in die Mitte der ganzen Länge gespaltenen Hülle. *D.* Die gestielten Antheren-Köpfchen, welche aus der Blüthenhülle fast ganz hervorragen. Man erkennt deutlich die einzelnen, durch ihre zellige Hülle geschiedenen Antherenfächer. *E.* Die Deckschuppen. *Ea.* Narben der abgeschnittenen Deckschuppen. *Eb.* Eine vertikal gespaltene Schuppe. *Ec.* Die dunklere Stelle bezeichnet die Lage des Gefässbündels, welches hier nicht dargestellt ward. Es verläuft in der Mitte und theilt sich oberhalb in nach rechts und links und so weiter nach aufwärts verlaufende Zweige.

Fig. 9. Einzelne, zum Theile verwachsene, nur aus Zellen gebildete, vergrösserte haarartige Spreublättchen. *A.* Die oberen drüsigen Zellen.

Fig. 10. Eine einzelne Spreuschuppe, stark vergrössert. Die Zellen sind erfüllt mit Amylumkörnchen. Bei *B.* sieht man den nie fehlenden Zellenkern.

Fig. 11. Eine männliche Blüthe mit der viertheiligen Hülle, umgeben von den Spreublättchen. *A.* Die Spreublättchen. *B.* Die Blüthenhülle und *C.* des Antherenköpfchens.

Fig. 12. Abgeschnittene und ausgebreitete Blüthenhülle. *A.* Die einzelnen Abtheilungen. *B.* Die Spreublättchen, (Umrisszeichnung).

Fig. 13. Vertikalschnitt des Antherenköpfchens. *A.* Der zellige Träger mit einzelnstehenden Gefässbündeln, die jedoch nicht in die Antherensäcke oder Hüllen gehen, deren Zellen keine spiralige Streifung, sondern nur die gewöhnliche Beschaffenheit zeigen. *B.* Die Wandungen. *C.* Die einzelnen unregelmässigen im Köpfchen vertheilten Antheren, mit den Pollenkörnchen. *Ba. Ca.* Dergleichen, in wenig mehr als natürlicher Grösse.

Fig. 14. Starke Vergrösserung des Trägers, um die verlängerten Zellen zu zeigen.

Fig. 15. Querschnitt des Trägers. *A.* Parenchymzellen und *B.* die Gefässbündel.

Fig. 16. Querschnitt des Antherenköpfchens. *A.* Zellgewebe der Antherenwandungen. *B.* Die Pollenkörnchen.

Fig. 17. Einzelne Pollenkörnchen.

Fig. 18. Stark vergrössertes, einzelnes, in Schwefelsäure eingeweichtes Pollenkorn.

Taf. XIV.

Fig. 19. Weibliches Exemplar mit einem Blüthenkolben, in natürlicher Grösse. *A.* Die vegetative Masse des Parasiten, mit runzlicher zerrissener Oberfläche, welche jedoch nur an einer Stelle ganz ausgeführt ist. *B.* Die weibliche Blüthe. *Ba.* Die Deckschuppen, welche den Blüthenkolben vor der Entwickelung einhüllen, die hier im obersten und untersten Theil desselben noch erhalten sind. *Bb.* Die Insertionsstellen der abgefallenen Schuppen, zwischen denen *Bc.* die Fruchtknoten mit ihren Griffeln, umgeben von den haarförmigen Spreublättchen, sich befinden. *C.* Ein in der Entwickelung begriffener, noch im Innern der Vegetationsmasse verborgener weiblicher Kolben, der sich nur durch ein kleines Höckerchen zu erkennen giebt und hier vertikal durchschnitten erscheint. *Ca.* Die in demselben verlaufenden Gefässbündel. *Cb.* Die Hülle, welche den jugendlichen Kolben ganz einhüllt, und später bei den Blüthen sich in vier Theile

spaltet. *D.* Die Stelle, wo der Querdurchschnitt Fig. 22, *E.* wo der von Fig. 23, und *F.* wo der von Fig. 25. entnommen wurde. Bei *E.* wurde die Hülle entfernt, welche den Kolben an der Basis umgiebt. Bei *Ea.* sind die Reste derselben noch sichtbar.

Fig. 20. Ansicht des unentwickelten Kolbens von Fig. 19. *C*, von vorn, wo man noch die ihn bedeckenden Schuppen deutlich erkennt, die ihm das Ansehen eines jungen Coniferen-Zapfens verleihen.

Fig. 21. Vergrösserung eines Vertikalschnitts des vorigen. *A.* Zellen der schuppenartigen Decke; die Schuppen sind noch ganz zusammenhängend, wie auch oberhalb bei *B.* die einzelnen Theile, aus denen die Fruchtknoten mit den umgebenden haarförmigen Spreublättchen noch als gleichförmiges zelliges Parenchym erscheinen, in deren Zellen man überall die Zellenkerne erkennt. Bei *Ba.* beginnt schon die Trennung. *C.* Parenchym des Kolbens.

Fig. 22. Querschnitt des Parasiten unterhalb der Stelle, wo der Blüthenkolben entspringt. *A.* Gefässbündel der Mutterpflanze. *B.* Gefässbündel des Parasiten. *C.* Parenchym, aus dünnwandigen Zellen gebildet. *D.* Rinde, aus grösstentheils dickwandigen parenchymatösen Zellen gebildet.

Fig. 23. Querschnitt, weiter oben. *A.* Parenchym der Vegetationsmasse; bei *B.* schon der Ursprung der Blüthenkolben.

Fig. 24. Querschnitt des oberen Theiles des Stieles, kurz vor dem Eintritt in den Blüthenkolben.

Fig. 25. Querschnitt aus der Mitte eines weiblichen Kolbens. *A.* Gefässbündel, bei *B.* kreisförmig gestellt. *C.* Gefässbündel, welche in ihrem fast horizontalen Verlaufe nach dem Rande, vom Schnitte getroffen, fast das Ansehen von Markstrahlen zeigen.

Fig. 26. Vertikalschnitt durch einen Kolben, nebst dessen Stiel. *A.* Der Stiel und Gefässbündel desselben. *B.* Der Blüthenkolben. *C.* Die vom Stiele aus schon parallel verlaufenden Gefässbündel, welche, gegen

den Rand hin, bei *D.*, unter rechten Winkeln abgehende zahlreiche Seiten-Aeste abgeben.

Fig. 27. Vertikalschnitt des Kolbens, ¼ Linie unter der Oberfläche oder der Insertion der Ovarien und Spreublättchen. *A.* Das in der Mitte der Kreise befindliche grössere Gefässbündel, welches in den Stiel der Deckschuppen geht. *B.* Die um dasselbe im Kreise stehenden, bis zu den Ovarien, *C.* die bis zu den Spreublättchen verlaufenden Gefässbündel.

Anmerk. Die innere Organisation der männlichen Blüthenkolben stimmt mit der der weiblichen, welche ich hier lieferte, ganz überein.

Taf. XV.

Fig. 28. Grösstes Exemplar des Parasiten, in natürlicher Grösse. *A.* Vegetationsorgan mit fünf weiblichen Kolben. *B. C. D. E. F.* Sämmtlich in verblühtem Zustande, mit zahllosem Saamen. *B. C. D.* Am vollständigsten erhalten. Bei *Aa.* die viertheilige Hülle oder Scheide, welche die Kolben an der Basis umgiebt (vergl. Taf. XII. Fig. 6. *Aa.*). Bei *Ab.* ist eine Stelle ausgeführt, um die runzlich-grubige Beschaffenheit der Oberfläche zu zeigen. Kolben *B.* bei *Ba.* noch mit dem Rest der schuppigen Decke; *b.* die Insertionsstellen der einzelnen Schuppen, zwischen denen bei *Bc.* die Fruchtknoten mit den Griffeln sich befinden. Der Kolben *C.* ähnlich organisirt, aber nicht ausgeführt. Der Kolben *D.* vertikal durchschnitten, um den Verlauf der Gefässbündel *Da.* zu zeigen. *Db.* Lage der Fruchtknoten mit den Griffeln und Spreuschuppen. *Dc.* Kleine dunkle, regelmässig von einander abstehende Flecken, durch engere Zellen gebildet. Der Kolben *E*, noch nicht ganz entfaltet; *F.* abgeschnitten. *G.* Die Wurzel der Liane, auf welcher der Parasit sitzt; bei *Ga.* der Querschnitt; bei der Insertionsstelle *Gb.* die Wurzel der Mutterpflanze angeschwollen, wie dies wenigstens bei den Balanophoreen immer der Fall zu sein pflegt.

Fig. 29. Querdurchschnitt des weiblichen Kolbens, um die Lage der Fruchtknoten in ihrem Verhältniss zu den Deckschuppen, so wie die Gestalt der letztern in der Vertikal- oder seitlichen Ansicht darzustellen, ent-

sprechend Taf. XIII. Fig. 8. *A.* Die Fruchtknoten mit den Griffeln. *B.* Die haarartigen Spreublättchen. *C.* Die Deckschuppen.

Fig. 30. Ein Fruchtknoten, in natürlicher Lage, mit seinen Umgebungen, stark vergrössert. *A.* Zellgewebe des Blüthenkolbens. *B.* Fruchtknoten. *Ba.* Oberer Theil des Fruchtknotens, mit den papillenartig hervortretenden Zellen. *Bb.* Fächer des Fruchtknotens. *Bc.* Gegend, wo sie sich endigen. *C.* Griffel, mit den schwach gewundenen Zellen. *D.* Die sechstheilige Narbe, deren einzelne Abtheilungen nur durch langhervorgezogene Zellen gebildet werden. *E.* Die Spreublättchen, zarter als bei den männlichen Blüthen. *Ea.* Obere drüsige Zellen derselben.

Fig. 31. Vergrösserter Querschnitt des Griffels. *A.* Die spiralig gedrehten Zellen der Rinde oder des Randes; *B.* Zellen des Centrum's, alle mit Zellenkernen versehen.

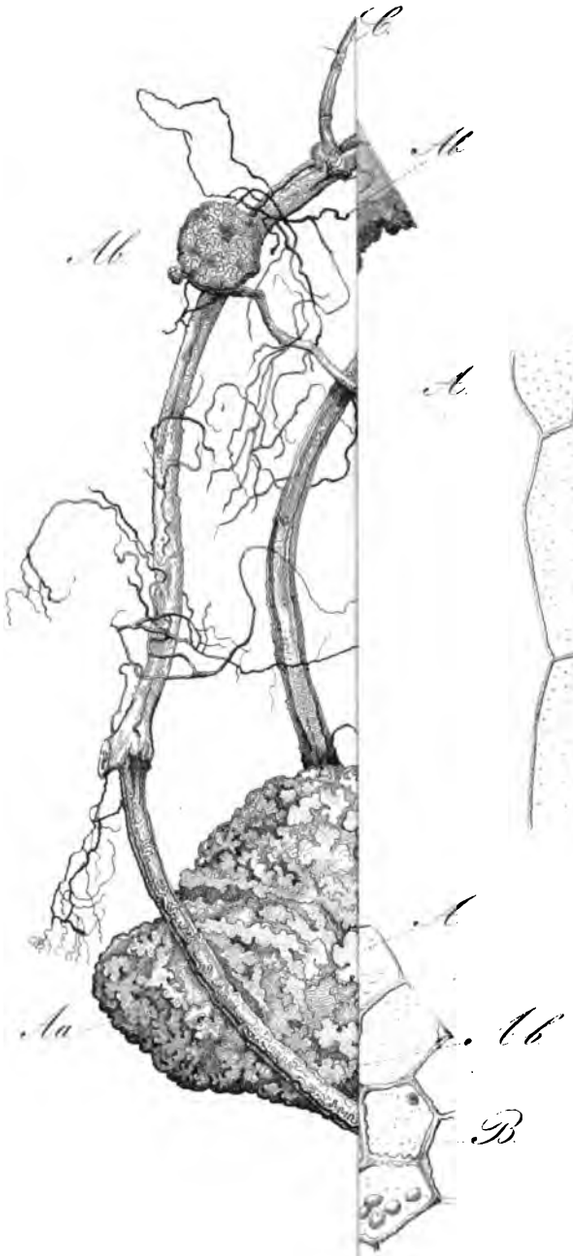
Fig. 32. Ebenfalls Querschnitt eines andern Griffels. *A.* und *B.* Dieselbe Bedeutung.

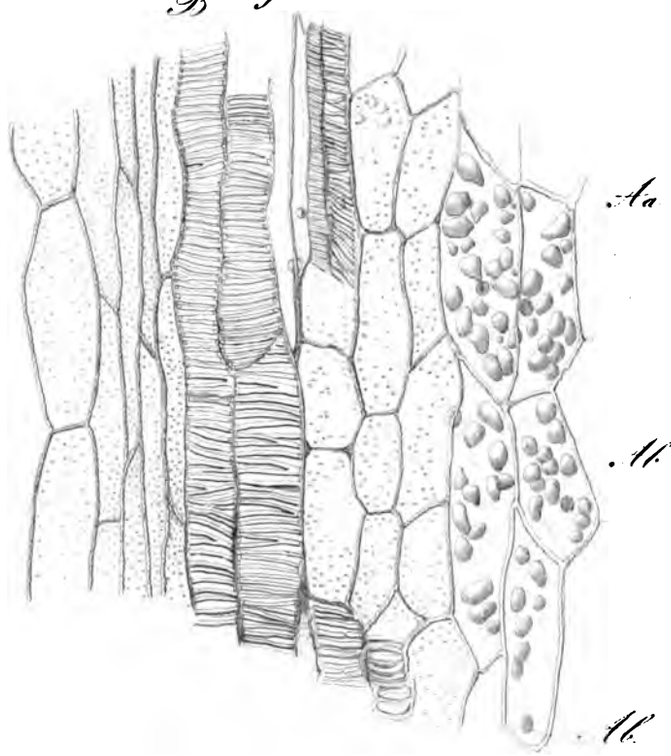
Fig. 33. Vergrösserter Querschnitt eines noch mit Griffeln versehenen Fruchtknotens, entnommen in der Gegend Fig. 30. bei *Bb.* *A.* Zellen mit etwas dicken braungefärbten Wandungen, welche die Fächer umgeben. *B.* Der undeutlich körnig-zellige Inhalt der Fächer. *C.* Die zellige, beide Fächer trennende Scheidewand.

Fig. 34. Vergrösserter Querschnitt eines reiferen Fruchtknotens, von welchem die Griffel schon abgefallen sind, entnommen aus dem Fig. 28. unter *D.* abgebildeten Kolben. *A.* Braune Zellen der Einfassung des Faches. *B.* Fach mit undeutlich zellig-grumösem Inhalt.

Fig. 35. Längsschnitt eines reiferen Fruchtknotens. *A.* Die papillenartig lang vorgezogenen Zellen, welche die Griffel an ihrer Basis umgeben. *B.* Zellen mit grossen Zellenkernen, in welche die Griffel übergehen. *C.* Gestreifte Gefässe. *D.* Fach, mit undeutlich zellig-grumöser Masse. *E.* Gegend, bis wohin sich die braunen, das Fruchtfach einschliesenden Zellen noch erstrecken. (Umrisszeichnung.)

Fig. 36. Querschnitt eines reiferen Fruchtknotens, unterhalb der Fächer entnommen. *A.* Die brauneren dickwandigeren Zellen, welche nach oben in die die Fächer umkleidenden übergehen. *B.* Die Gegend, wo sich die gestreiften Gefässe befinden.





Lith. Inst. d. K. L. C. A. d. N. v. Henry & Cohen in Bonn

Vol. XXII. P. I. Tab.

Fig. 8.

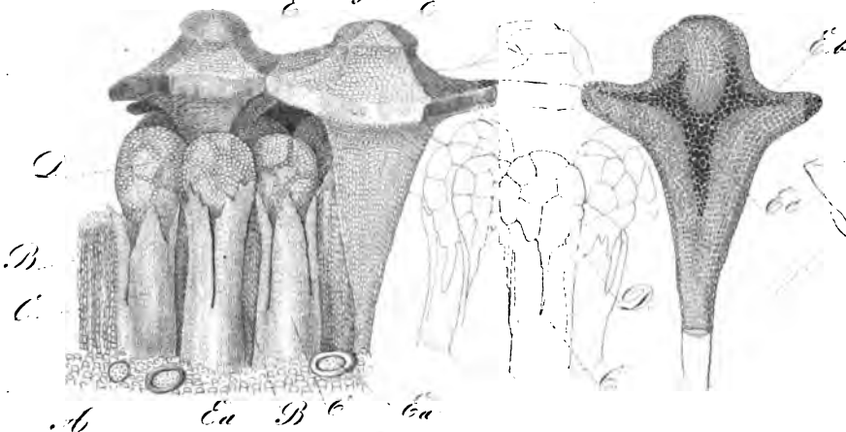


Fig. 7.

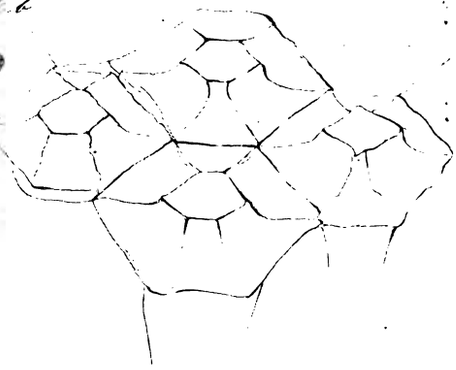


Fig. 10.

Fig. 9.

Fig. 18.

Fig. 17.

Fig. 11

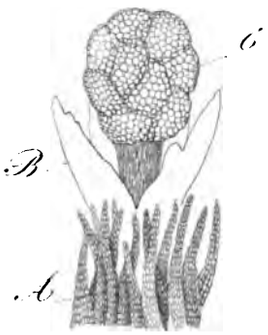


Fig. 13

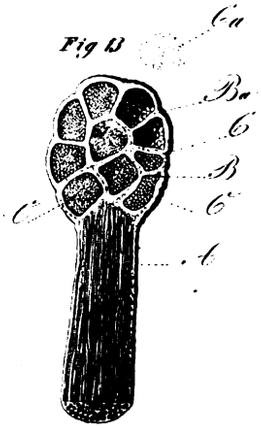


Fig. 15

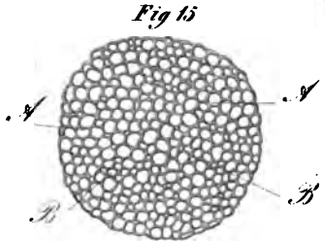


Fig. 16.

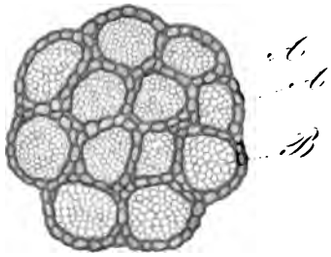


Fig. 14

Fig. 12.

Fig. 19.

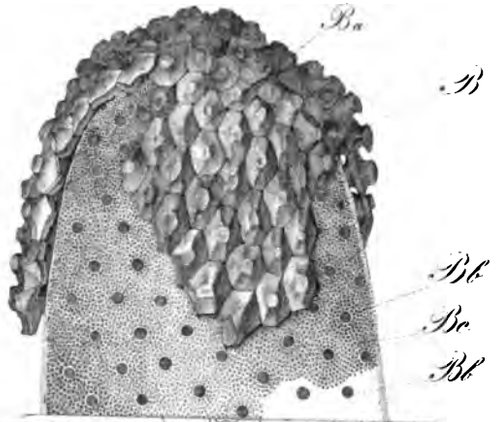


Fig. 13.

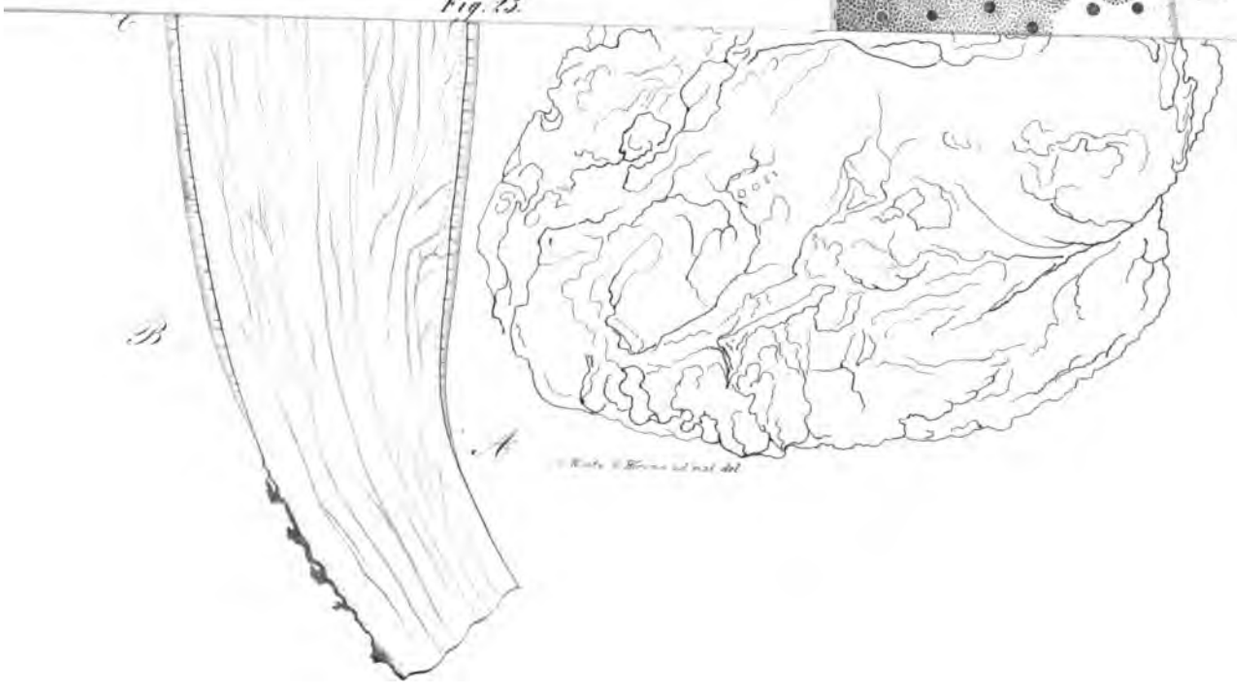


Fig. 24.

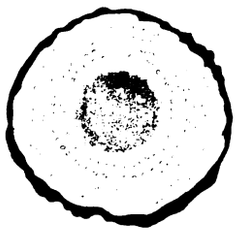
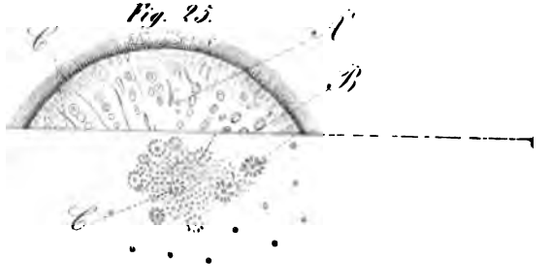
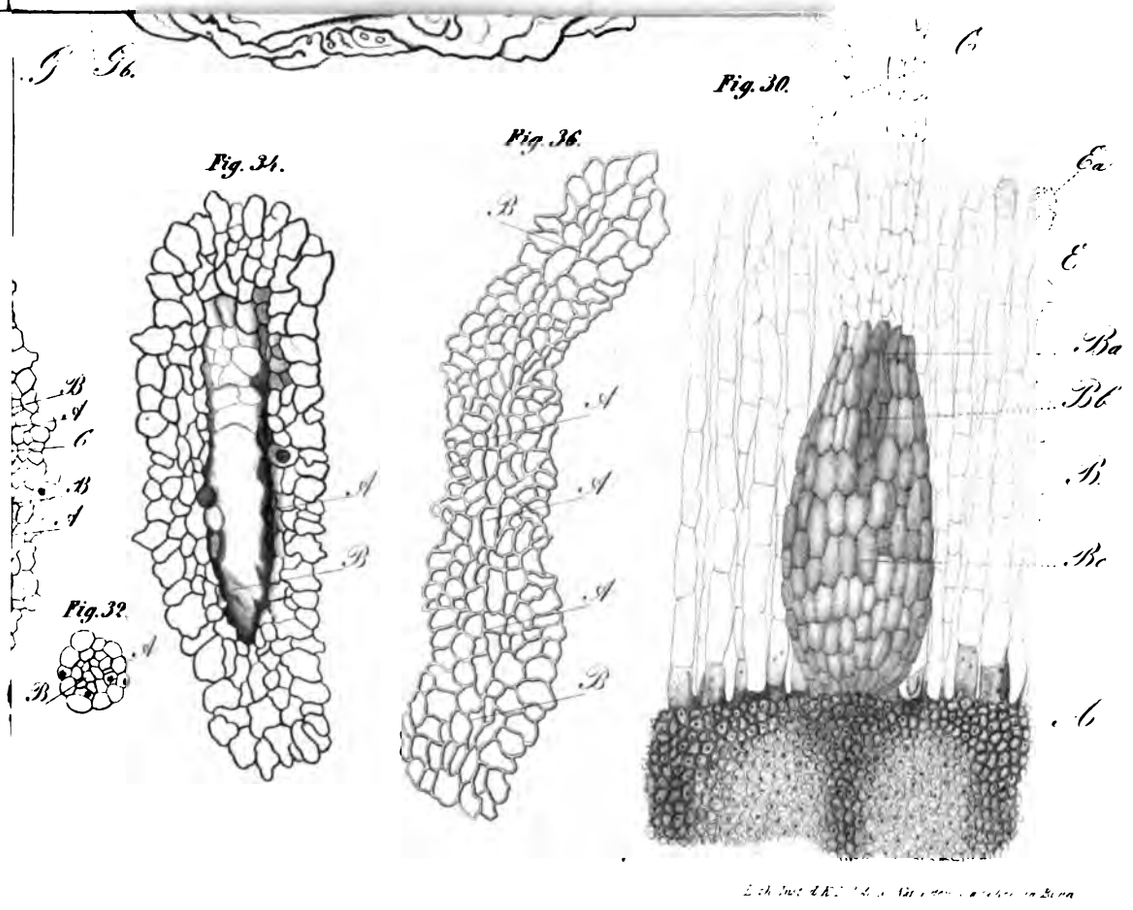


Fig. 25.



Tab. XV.



CHEMISCHE UNTERSUCHUNG

DES

WACHSÄHNLICHEN BESTANDTHEILES

DER

BALANOPHORA ELONGATA Blume

VON

THEODOR POLECK.

DER AKADEMIE DURCH HERRN PROF. GÖPPERT ÜBERGEBEN DEN 12. FEBRUAR 1843.

Herr Professor Dr. Göppert beschrieb im Jahre 1841 (*Nova Acta Acad. Nat. Cur. P. XVIII. Suppl. p. 230* u. f.) mehrere Arten der Parasitengattung *Balanophora* (*B. elongata*, *globosa* Jungh., *B. alutacea* Jungh. und *B. maxima* Jungh.), welche sich ausser mancherlei, in botanischer Hinsicht sehr interessanten Eigenthümlichkeiten, auch durch ein merkwürdiges, von allen bis jetzt bekannten Pflanzen abweichendes chemisches Verhalten auszeichnen, indem nämlich sämmtliche Zellen, nicht blos die der Oberfläche, sondern auch die des Innern des Stengels, mit einer harz- oder wachsartigen Substanz in einem solchen Grade dicht erfüllt sind, dass die Stengel, angezündet, die Stelle von hellleuchtenden Lichtern zu vertreten vermögen, wie sich denn auch ihrer in Java, ihrem Vaterlande, die Eingeborenen, nach des Einsenders, Herrn Junghuhn's Mittheilungen, zu diesem Zwecke zu bedienen pflegen. Einer vorläufigen qualitativen Untersuchung zufolge glaubte Herr Professor Dr. Göppert diese wachs- oder harzartige Substanz als eine eigenthümliche erkennen zu müssen, welcher er den Namen Balanophorin beilegte, wünschte aber von mir eine chemische Analyse derselben zu erhalten, die ich in Folgendem liefere.

Die zur Untersuchung verwandten Pflanzentheile von *Balanophora elongata* waren knollige, etwas verästelte und mit einer Menge von sternförmigen Erhabenheiten bedeckte Massen, die aussen eine graubraune und innen eine gelblichweisse Farbe besassen. Ihr Harz- oder Wachsgehalt war so gross, dass man mit dem Messer in Wachs zu schneiden glaubte. Sie liessen sich leicht zu Pulver zerreiben, brannten, angezündet, mit

leuchtender Flamme und verbreiteten dann einen schwachen, nicht unangenehmen Geruch.

Um diesen harzähnlichen Körper zu isoliren, erwies sich die Behandlung mit Aether als die beste. Es wurden daher die Pflanzentheile so viel als möglich von der äusseren braunen rindenartigen Schicht befreit und beide, die innere und äussere Schicht, gesondert mit kaltem wasserfreien Aether ausgezogen. Beide wurden leicht und in sehr kurzer Zeit erschöpft.

2,848 Gramm. der trockenen inneren Substanz gaben, mit Aether behandelt,

2,5623 Gramm. des harzähnlichen Körpers = **89,96** pl.

0,6840 Gramm. der äusseren grauen Schicht gaben auf dieselbe Weise

0,4009 Gramm. des Körpers = **58,61** pl. Dieses ist natürlich nur annähernd der Gehalt der Rinde an Harz, weil sich die inneren Theile der Pflanze nicht vollkommen davon trennen lassen.

Bei'm Verdampfen des Aethers wurde eine weisse, undurchsichtige wachsartige Masse erhalten, welche einige Zeit im Wasserbade, bei **100** Grad Cels. erhitzt, völlig durchsichtig und gelblich wurde.

Die auf diese Weise gewonnene Substanz ist, bei gewöhnlicher Temperatur, fest, jedoch etwas klebrig, und erweicht zwischen den Fingern. In der Kälte lässt sie sich jedoch nur schwer zerreiben, wobei sie stark elektrisch wird; sie besitzt einen schwachen, eigenthümlich balsamischen Geruch, der besonders bei'm Erwärmen deutlich hervortritt. Auf Platinblech erhitzt, verdampft sie in weissen Nebeln, unter Verbreitung des erwähnten Geruchs; bei'm weiteren Erhitzen kommen brennbare Gase und es bleibt als Rückstand eine blasige Kohle, die leicht vollständig verbrennt.

Um zu sehen, ob die klebrige Beschaffenheit nicht von einem geringen Gehalt an einem ätherischen Oele herrühre, wurde die mit Aether ausgezogene Substanz in einem gläsernen Destillirapparate bei guter Abkühlung mit Wasser destillirt. Natürlich konnten bei der verhältnissmässig geringen, zur Operation angewandten Menge, keine Oeltropfen erhalten

werden, das Destillat besass jedoch den Geruch des Harzes und einen balsamischen Geschmack; das Harz selbst hatte vollständig seine bei gewöhnlicher Temperatur klebende Beschaffenheit verloren, war nach dem Erkalten, bei gewöhnlicher Temperatur, leicht brüchig und liess sich eben so leicht zerreiben. Zerrieben stellte es ein gelbliches Pulver dar.

Es ist unlöslich in Wasser, nur sehr wenig löslich in wasserhaltigem Weingeist; in grösserer Menge wird es, namentlich bei'm Kochen, von absolutem Weingeist aufgenommen, aus dem es sich bei'm Erkalten und längerem Stehen in kleinen, farblosen, durchscheinenden krystallinischen Massen ausscheidet, in denen man aber durchaus keine Krystalle unterscheiden kann. Die Lösung ist farblos. In Aether löst es sich in allen Verhältnissen, scheidet sich jedoch bei'm Verdampfen nicht krystallinisch aus. Die Lösung ist, je nach der Concentration, mehr oder weniger schwach-gelblich, fast farblos. Es ist ferner löslich in ätherischen und fetten Oelen und in Schwefelkohlenstoff.

Die alkoholische Lösung reagirt vollkommen neutral, sie wird durch Zusatz von Wasser weiss getrübt, und diese Trübung verschwindet nicht durch Aetzammoniak oder Kali. Im Ammoniak ist es vollkommen unlöslich, in verdünnter Kalilauge ebenfalls, und selbst sehr concentrirte Kalilauge bringt bei'm Kochen und Eindampfen keine Zersetzung zu Stande.

Wenn man es mit concentrirter Schwefelsäure übergiesst, so entsteht in der Kälte fast gar keine oder nur eine sehr geringe Färbung; bei'm gelinden Erwärmen löst es sich vollkommen mit schöner dunkelrother Farbe auf, die etwas an's Braune streift. Wenn man diese Lösung mit Wasser verdünnt, so wird sie stark milchähnlich getrübt; Aether löst den Niederschlag mit der grössten Leichtigkeit und durch Verdampfen desselben erhält man das Harz mit seinen ursprünglichen Eigenschaften wieder. Es besitzt dieselbe Farbe und Härte, wie früher, ist nach wie vor schwerlöslich in Alkohol, unlöslich in Alkalien, und verhält sich neutral gegen Pflanzenfarben. Bei stärkerem Erwärmen mit Vitriolöl wird

*

die Farbe dunkler, und bei fortgesetztem Erhitzen wird es unter Entwickelung von schwefeliger Säure natürlich verkohlt.

Um die Elementaranalyse davon anzustellen, wurde es nochmals in wasserfreiem Aether gelöst, die Lösung filtrirt, der Aether verdunstet und die rückständige Masse einige Zeit mit kochendem Wasser behandelt. Es hinterliess, auf Platinblech verbrannt, keine Spur eines fixen Rückstandes. Es wurde nun bei 100 Grad Cels. so lange getrocknet, als noch ein Gewichtverlust stattfand. Die Analyse geschah auf die gewöhnliche Weise mit Kupferoxyd, bei der zweiten wurde zuletzt noch ein Gran Sauerstoffgas durch das Verbrennungsrohr geleitet.

Die Resultate waren folgende:

1) 0,2746 Gramm. Harz gaben 0,8003 Kohlensäure und 0,2791 Wasser
2) 0,3506 „ „ „ 1,0249 „ „ 0,3541 „

Diese Resultate entsprechen folgender Zusammensetzung in 100 Theilen:

	1)	2)
Kohlenstoff	79,46	79,72
Wasserstoff	11,28	11,20
Sauerstoff	9,26	9,08
	100,00	100,00

Aus diesen Analysen berechnet sich am besten folgende empirische Formel: $C_{12}H_{20}O$. Diese giebt: Kohlenstoff = 75, Wasserstoff = 6,25, angenommen, in 100 Theilen

12 C	= 900,00	80,00 pC.
20 H	= 125,00	11,11 „
1 O	= 100,00	8,99 „
	1125,00	100,00 pC.

was mit der gefundenen Zusammensetzung ziemlich genau übereinstimmt. Da das Harz keine saure Natur besass, sich daher mit andern Körpern

nicht verbinden liess, so war nicht daran zu denken, das Atomgewicht zu bestimmen.

Es wurde nur noch das Verhalten gegen Salpetersäure untersucht, um aus den Zersetzungsproducten einen Schluss auf seine Natur machen zu können.

Von Salpetersäure, von 1,2 spez. Gewicht, wird es in der Kälte gar nicht angegriffen, und selbst rauchende Säure wirkt nicht augenblicklich ein. Bei'm Kochen wirkt erstere nur sehr langsam, letztere zwar rasch, aber verhältnissmässig auch nicht zu energisch. Unter Entwickelung von rothen Dämpfen und mässigem Schäumen löst es sich allmälig zu einer gelben Flüssigkeit auf, von der durch Verdampfen die überschüssige Säure so viel als möglich getrennt wurde. Das Abdampfen mit Salpetersäure wurde so oft wiederholt, als sich noch rothe Dämpfe zeigten. Wenn man die rückständige Flüssigkeit mit vielem Wasser übergiesst, so wird der neugebildete Körper in dicken weissen Flocken gefällt. Man erhitzte dann etwas, damit sich die Flocken zusammenballten, und erneuerte das Wasser so oft, als die Flüssigkeit noch sauer reagirte; die zuerst abgegossene Flüssigkeit enthielt keine Oxalsäure, auch gab sie, mit Ammoniak neutralisirt, weder mit Silber- noch mit Bleisalzen einen Niederschlag.

Die ursprünglich völlig weissen Flocken sind durch das Erhitzen mit Wasser in eine, bei gewöhnlicher Temperatur gelbe, harte, brüchige, leicht zerbrechliche Substanz übergegangen, die leichter als Wasser ist und in kochendem Wasser schmilzt. Sie ist unlöslich in Wasser, aber sehr leichtlöslich in wasserhaltigem Alkohol; in Aether ebenfalls, jedoch nicht so leicht, als das ursprüngliche Harz. Sie ist jedoch aus keinem dieser Lösungsmittel krystallinisch zu erhalten. Die alkoholische Lösung röthet Lackmus und wird durch Wasser gefällt; Ammoniak löst den entstandenen weissen Niederschlag mit Leichtigkeit, und zwar mit rothbrauner Farbe auf; dasselbe geschieht von Kali. In Aetzammoniak und in verdünntem Kali löst sich der Körper schon in der Kälte sehr leicht, je

nach der Concentration, mit mehr oder weniger dunkler rothbrauner Farbe auf. Säuren schlagen ihn mit weisser Farbe nieder.

Um ihn vollständig rein zu erhalten, wurde er in Aetzammoniak gelöst, filtrirt, das Filtrat mit verdünnter Salpetersäure gefällt und mit Wasser vollständig ausgewaschen. So gereinigt, stellt er, unter der Luftpumpe über Vitriolöl getrocknet, ein leichtes, hellgelbes Pulver dar, welches bei'm Erhitzen schmilzt, mit einem eigenthümlichen, jedoch nicht ammoniakalischen Geruch ohne Verpuffung verbrennt und eine schwer verbrennliche Kohle zurücklässt. Mit Aetzkali zusammengeschmolzen, entwickelt diese Substanz kein Ammoniak; sie ist also stickstofffrei und wahrscheinlich ein einfaches Oxydationsproduct des Harzes.

Sie ist eine vollkommene und zwar nicht schwache Säure. Die alkoholische Lösung zerlegt die kohlensauren Alkalien vollständig; Kohlensäure entweicht unter Aufbrausen und die entstandenen rothbraunen Verbindungen sind in Alkohol löslich. Dampft man sie im Wasserbade zum Trocknen ab, zieht die trockenen Massen mit starkem Alkohol aus, um alles kohlensaure Alkali zu entfernen, so reagirt die Lösung vollkommen neutral. Ihre Verbindungen mit Alkalien sind nicht krystallinisch; abgedampft, stellen sie braune Salzmassen dar, die aus der Luft Feuchtigkeit anziehen und zerfliessen.

Die wässrige Lösung des Ammoniaks oder Natronsalzes giebt mit salpetersaurem Silberoxyd einen gelben, etwas bräunlichen Niederschlag, der leichtlöslich in Säuren und Ammoniak ist, er verpufft nicht bei'm Erhitzen.

Eben so werden die alkalischen Erden, Bleisalze und alle übrigen Metallsalze gefällt, Kupfer grünlich, die anderen mehr oder weniger gelblich-braun in verschiedenen Nüancen.

Es wurde versucht, das Silbersalz rein darzustellen, um eine Atomgewichts-Bestimmung zu machen; es gelang jedoch nicht, da sich der

Niederschlag bei'm Auswaschen zu lösen schien und die geringe Menge der Säure, die mir nur zur Disposition stand, keine weitere Ausdehnung der Versuche zuliess. Sie unterscheidet sich von der durch Bromeis entdeckten Terpentinsäure, die derselbe durch Oxydation des Terpentinöls und des Kolophons erhielt, dadurch, dass sie in Wasser unlöslich ist, und mit Chlorcalcium, Bleizucker und salpetersaurem Silberoxyd Niederschläge giebt, welches Verhalten die Terpentinsäure nicht zeigt. Um diese Säure vollständig als eine neue zu charakterisiren, bedarf sie jedenfalls einer genaueren Untersuchung, die gegenwärtig aus Mangel an Material nicht möglich ist.

Als Resultat der Untersuchung ergiebt sich wohl mit ziemlicher Bestimmtheit, dass die untersuchte Substanz den Harzen beizuzählen ist. Von den Wachsarten im Allgemeinen unterscheidet sie sich in reinem Zustande durch ihre spröde, in dünnen Lagen durchsichtige, leicht zerreibliche Beschaffenheit, durch ihr Verhalten gegen Säuren und Alkalien; ferner dadurch, dass sie bei'm Reiben elektrisch wird. Bienenwachs und Japanisches Wachs geben mit Salpetersäure, als letztes Oxydationsproduct, Bernsteinsäure. In seiner Zusammensetzung kommt dieses Harz dem Euphorbium, Mastix und Elemiharz ziemlich nahe, es enthält jedoch etwas mehr Kohlenstoff und Wasserstoff. Es besitzt also so viele Eigenthümlichkeiten, dass es wohl mit Recht als eigene Art zu unterscheiden ist, für welche der von Göppert gewählte Namen „Balanophorin" beibehalten werden kann.

Es folgen hier einige Zusammenstellungen mit Analysen der genannten Harze und auch des Wachses; ich habe hierbei die Analysen des Balanophorins, um sie besser mit den Originalzahlen der genannten Analysen vergleichen zu können, nach dem Atomgewicht des Kohlenstoffs = 76,44, des Wasserstoffs = 12,48 berechnet.

Euphorbium H. Rose.	Saures Harz des Mastix nach Johnston.	Elemiharz H. Rose.
C = 79,67	79,53	80,77
H = 10,96	10,06	11,47
O = 9,37	10,40	7,76

Bienenwachs.	Japanisches Wachs.	Mittelzahl der Analysen des Balanophorins.
C = 80,84	73,74	80,70
H = 13,22	11,92	11,23
O = 5,94	14,34	8,07

KNOSPENBILDER,

EIN BEITRAG

ZUR KENNTNISS DER LAUBKNOSPEN

UND DER VERZWEIGUNGSART DER PFLANZEN.

VON

A. HENRY,

M. d. A. d. N.

ERSTE ABTHEILUNG. DICOTYLEDONEN.

MIT 17 STEINDRUCKTAFELN.

DER AKADEMIE ÜBERGEBEN DEN 29. DECEMBER 1846.

Vorbemerkung.

Die allgemein angenommene Eintheilung der Knospen stützt sich *a)* auf das Fehlen oder Vorhandensein einer schützenden Knospendecke; *b)* ist letztere vorhanden, so wird die Bildungsweise derselben zur ferneren Eintheilung benutzt.

Ich habe die angenommenen Eintheilungen im Ganzen beibehalten, indem ich mit den blattdeckigen Knospen, Gemmae foliaceae, beginne und die blattstieldeckigen Knospen, Gemmae petiolaceae, als Uebergangsstufen annehme, um zu den nebenblattdeckigen Knospen, Gemmae stipulaceae, zu gelangen. Zu diesen letzteren ziehe ich die Knospen, deren schützende Decke aus tutenförmigen Nebenblättern, Ochreae, gebildet ist, so wie auch die stützdeckigen Knospen, Gemmae fulcrateae, deren schützende Deckblättchen aus einer Verschmelzung des Blattstieles mit den Nebenblättchen entstanden sind.

Die Knospen, denen eine schützende Knospendecke fehlt, die nackten Knospen, Gemmae nudae, habe ich von den anderen Knospen, die eine solche schützende Decke haben, Gemmae tectae, nicht strenge geschieden, sie nicht für sich allein betrachtet, dieselben jedoch stets an den ihnen zukommenden Stellen als einfachere Gebilde hingestellt.

Bei Anordnung der zwei Hauptabtheilungen, der blattdeckigen und nebenblattdeckigen Knospen, habe ich die Stellungsverhältnisse der Theile in der Knospe zu einander und zum Mutterzweige (zur Achse) und Mutterblatte berücksichtiget.

Es lag nicht im Bereiche meiner Untersuchungen, darauf einzugehen, ob die Ansichten der Herren Schimper und Braun, nach welchen die Spiren der Quirle als abgeschlossen — oder die der Herren Bravais, nach welchen sie als unendliche Reihen zu betrachten sind, der Natur am meisten entspreche. Ich habe aber durch meine Arbeit die Ueberzeugung erlangt, dass die Entscheidung dieser Fragen eine sehr schwierige ist. Mein Streben ging dahin, die Stellungsverhältnisse der Theile so aufzuzeichnen und getreu wiederzugeben, wie sie mir erschienen, ohne hierin eine erschöpfende Genauigkeit erzielen zu wollen, und bin der Meinung, dass, wenn auch die Ansicht der Herren Bravais sich als wahr und naturgemäss erweisen sollte, die von mir allgemein angenommenen Verhältnisse in Hinsicht der Stellung der Theile sich dennoch stets als zweckdienlich erweisen werden.

In Hinsicht der von den Herren Schimper und Bravais angenommenen Abhängigkeit der Knospe von ihrem Mutterblatte wage ich noch nicht, dem hierüber Aufgestellten etwas allgemein Bestimmendes beizufügen, kann jedoch nicht unerwähnt lassen, dass sich mir manches in meinen Untersuchungen darbot, was einer solchen Abhängigkeit viele Wahrscheinlichkeit verleihen könnte.

In meiner Arbeit habe ich die sogenannten endständigen oder gipfelständigen Knospen mit einem anderen Namen belegt, und muss diese Bezeichnung durch einige Worte zu rechtfertigen versuchen. Nach meiner Ansicht kann man das unentwickelte aber entwickelungsfähige Ende einer Hauptachse nicht zu den wirklichen Knospen rechnen, da sein Verhältniss zur Pflanze ein ganz anderes ist, als das der eigentlichen Knospen, Gemmae, zu derselben Pflanze.

Ich will hier nur den Unterschied zwischen den knospenartigen Enden einer Hauptachse (wie wir die gipfelständigen Knospen benennen,) und den an derselben Hauptachse entstehenden wirklichen Knospen in den Winkeln der Blätter hervorheben, ohne die Knospen, die an anderen Puncten der Pflanze entstehen können, heranzuziehen.

Die Anlagen zu den Knospen finden wir schon in der ersten Entwickelungsperiode des Stengels, während die Spitze des Stengels sich erst dann knospenartig abzuschliessen vermag, wenn dessen Wachsen in die Länge aufhört.

Die Knospe, oder, um es genauer zu bezeichnen, die Anlage zur Knospe, tritt an und aus dem Stengel hervor und bildet in fortschreitender Entwickelung eine neue Achse. Entweder entwickelt sich diese neue Achse gleich vollkommen weiter, oder sie bildet anfänglich nur einen kleinen Theil der Achse aus, meistens nur eine äussere Hülle, und von dieser geschützt die Anlagen zu später sich entwickelnden Theilen.

Bei den knospenartigen Enden des Stengels verwendet die Pflanze vorhandene Theile als schützende Hülle, und die durch Anamorphose entstandenen Hüllen legen sich schützend um die Rudimente der Theile, die, gleich den Hüllschuppen, nur im später erfolgendem Weiterwachsen die Achse des Hauptstengels fortführen.

Die eigentliche Knospe tritt mit Theilen auf, die ihr eigen sind, ihr angehören; das Stellungsverhältniss dieser Theile ist ein der Knospe eigenthümliches, und wenn auch eine gewisse Abhängigkeit der Knospe vom Hauptzweige anzunehmen ist, so zeigt es sich doch fast immer klar und deutlich ausgesprochen, dass in der Knospe keine einfache Fortführung der Stellungsverhältnisse der blattartigen Theile des Hauptstengels vorhanden ist.

Bei den knospenartig abgeschlossenen Enden des Hauptstengels tritt uns ein anderes Verhältniss entgegen.

Man findet keine Stelle, die man mit dem Namen Anfang bezeichnen könnte, und nur sehr selten tritt bei den auftretenden Deckblättchen eine Aenderung in den Stellungsverhältnissen ein, d. h. die Deckblättchen haben dieselbe Stellung, wie die Blätter am Stengel, und der später auswachsende Theil des Stengels dieselbe Stellung, wie die Deckblättchen und wie die Blätter am unteren Theile des Stengels.

Die knospenartigen Enden der Achse können wir daher betrachten als eine nach erfolgtem Stillestehen im Längenwachsthum stattfindende Umhüllung der Theile, die bestimmt ist, dieselbe Achse später fortzuführen.

Die eigentliche Knospe, Gemma, beginnt und bildet in fortschreitender Entwickelung eine neue Achse, die bestimmt ist, später auszuwachsen und sich daher aus blattartigen Theilen, die zur neuen Achse gehören, eine Hülle bildet, unter welcher die sich später entwickelnden Blattorgane als Rudimente verborgen und geschützt ruhen, bis zu ihrer weiteren Ausbreitung und Ausbildung.

Uebersicht.

Blattdeckige Knospen, Gemmae foliaceae.

Die Knospendeckblättchen werden aus den Blättern gebildet.

Blätter zu mehreren verbunden.

Nackte und bedeckte Knospen.

½ (½)

Tab. XVI. ***Mesembryanthemum linguaeforme. M. scalpatrum. M. pustulatum. M. fragrans. M. cruciatum. Crassula ciliata. Rochea falcata. Globulea cultrata. Globulea obvallata.***

Prosenthese.

½ (¼)

Tab. XVII. Ohne Knospendecke. ***Mesembryanthemum foliosum.***

Uebergang zur Knospendecke. ***Viscum album.***

Knospendecke einfach. ***Ephedra distachya. Hippophaë canadensis. Ligustrum vulgare.***

Knospendecke aus zwei verbundenen Blättern bestehend. ***Lonicera nigra, Periclymenum.***

Knospendecke aus mehreren Blättern bestehend. ***Acer tartaricum, campestre, striatum.***

Tab. XVIII. ***Syringa vulgaris.***

Die Blätter decken sich wechselseitig. ***Crassula lactea. Salvia officinalis.***

Knospendecke vollkommen ausgebildet. ***Evonymus latifolius.***

Die Blätter der Knospe nach vorne hinneigend, rückwärts umgebogen. ***Correa alba, speciosa.***

Die Blätter der Knospe rückwärts umgebogen. *Rosmarinus officinalis.*

Die Blätter nach vorne aufgerollt.

Eine aus zwei Blättern gebildete Knospendecke. *Cornus mascula.*

Nur eins der gegenüberstehenden Blätter bringt eine Knospe.

Die Knospen bilden eine Spirale. *Justicia (Tyloglossa) orchioides.*

Die Knospen stehen an den zwei nebeneinander liegenden Seiten der ½ (¼) St. *Goldfussia ensifolia.*

Knospenkeimblätter.

⅓ (⅙)

Tab. XIX. *A.* Ein Blatt, der Achse zustehend. *Juniperus communis. Melaleuca propinqua. Atragene alpina.*

B. Ein Blatt, dem Mutterblatte zustehend. *Beaufortia sparsa.*

¼ (⅛)

(Scheinquirl) *Callitris articulata. Casuarina tortuosa. Alyxia Richardsonia. Russelia iuncea.*

Blätter einzeln stehend.

½

A. Die Blätter in der Knospe, am Zweige, haben dieselbe Richtung, wie die Blätter in der Hauptachse.

Tab. XX. *a.* Knospen ohne eigentliche Decke. *Othera integrifolia.*

b. Knospen mit einer Decke. *Aristolochia Sipho. Hedera Helix.*

B. Die Blätter in der Knospe, am Zweige, kreuzen sich mit den Blättern an der Hauptachse.

a. Knospen ohne eigentliche Decke. *Carmichaëlia australis.*

b. Uebergang. ***Visnea Mocanera.***

c. Knospen mit einer Decke. ***Royenia lucida.***

d. Knospen mit einer starken Decke. ***Camellia japonica.***

Tab. XXI. Die ½ Stellung geht aus einer ⅖ Stellung hervor. ***Vaccinium Myrtillus.***

Die Knospenzweige zeigen eine ausgeprägte ½ Stellung. Der Hauptzweig zeigt ⅖ Stellung. ***Phyllanthus angustifolius.***

Spirale Stellung der Blätter.

Art des Auftretens des ersten Blattes nach den zwei Knospenkeimblättern.

⅖

Reihenständige Blätter, feuilles rectisériées (Bravais), in den Knospen und am Mutterzweige. ***Spartium scoparium. Jasminum fruticosum.***

Spiralständige Blätter, feuilles curvisériées (Bravais), in den Knospen und am Mutterzweige.

A. Erstes Blatt in den Knospen, nach den Knospenkeimblättern, dem Mutterblatte zustehend.

a. Nur zwei eigentliche Hüllblättchen an der Knospe. ***Arbutus mucronatus.***

b. Mehrere eigentliche Hüllblättchen an der Knospe. ***Koelreutera paniculata.***

Die Blätter in der Knospe vorwärts aufgerollt, vernatio involutiva. ***Salisburia adiantifolia.***

Die Blätter in der Knospe rückwärts aufgerollt, vernatio revolutiva. ***Azalea pontica.***

B. Erstes Blatt in den Knospen, nach den Knospenkeimb ättern, dem Mutterzweige zustehend.

Mehrere Hüllblätter bilden die schützende Decke. ***Diospyros virginiana. Daphne Mezereum.***

$^3/_8$

A. Erstes Blatt in den Knospen, nach den Knospenkeimblättern, dem Mutterblatte zustehend.

Tab. XXII. *a.* Nur zwei eigentliche Hüllblättchen an der Knospe. ***Kalmia latifolia.***

b. Mehrere eigentliche Hüllblättchen bilden die schützende Decke. ***Laurus nobilis. Rhododendron ponticum.***

c. Viele Hüllblättchen sind vorhanden. ***Metrosideros.***

B. Erstes Blatt in den Knospen, nach den Knospenkeimblättern, dem Mutterzweige zustehend. ***Ilex Aquifolium.***

$^5/_{13}$

A. Erstes Blatt in den Knospen, nach den Knospenkeimblättern, dem Mutterblatte zustehend. ***Hakea.***

B. Erstes Blatt in den Knospen, nach den Knospenkeimblättern, dem Mutterzweige zustehend. ***Picea.***

Eigenthümlichkeit in Ausbildung der Zweige. ***Larix.***

(Tab. XXIII.) ***Pinus.***

Tab. XXIII. Die Knospendeckblättchen werden aus den sich verflachenden Blattstielen gebildet. ***Aesculus Hippocastanum, rubrum. Juglans Regia. Azalea spinosa, umbraculifera. Ribes gracile. Cistus albidus. Clematis crispa.***

Nebenblattdeckige Knospen, Gemmae stipulaceae.

Die Knospendeckblättchen werden aus den Nebenblättchen gebildet.

Blätter zu mehreren verbunden.

½ (½)

Zwei und zwei Blätter sind mit einander verbunden, bilden in der Achse zwei Reihen.

Tab. XXIV. Zwei verbundene Blätter haben zusammen zwei Nebenblättchen. *Zygophyllum sessilifolium. Zyg. Fabago.*

½ (¼)

Zwei und zwei Blätter sind mit einander verbunden, bilden an der Achse vier Reihen.

A. Zwei verbundene Blätter haben zusammen zwei Nebenblättchen.

a. Nebenblättchen, mit dem oberen Theile des Blattstieles gleichstehend, decken nur die nachfolgenden Blatttheile, nicht ihre eigenen. *Gardenia florida. Rondeletia racemosa. Webera corymbosa.*

Verbindung mit dem Blattstiele. *Burchellia capenses. Ixora. Coffea arabica.*

Decken die nachfolgenden Blatttheile und ihre eigenen. *Callicoma serratifolia.*

Erstes Blattpaar nach rechts und links. *Elaeocarpus serratifolia.*

Erstes Blattpaar nach vorne und hinten. *Humulus Lupulus.*

b. Nebenblättchen, mit dem unteren Theile des Blattstieles gleichstehend, oder noch tiefer. *Cunonia.*

B. Zwei verbundene Blätter haben vier Nebenblättchen, jedes zwei.

*

Tab. XXV. *a.* Blatt und Nebenblatt bilden, verwachsen, die Hülle der Knospe. ***Chloranthus elatior. Viburnum Opulus. Staphylea pinnata.***

b. Nebenblättchen, sich heranbildend und verwachsend, bilden die Deckblättchen der Knospe. ***Rhamnus catharticus. Broussonetia papyrifera.***

⅓ (⅙)

Drei und drei Blätter sind mit einander verbunden und bilden an der Achse sechs Blattreihen.

a. Die drei mit einander verbundenen Blätter haben drei Nebenblättchen.

Die Nebenblättchen stehen mit dem oberen Theile des Blattstieles auf gleicher Höhe. ***Phyllis nobla.***

b. Die drei Blätter haben sechs Nebenblättchen, jedes Blatt seine zwei Nebenblättchen. ***Callistachys retusa, Call. lanceolata.***

Blätter einzeln stehend.

½

A. Die Blätter in der Knospe am Zweige zeigen dieselbe Richtung wie die Blätter an der Achse am Mutterzweige.

Die Nebenblätter mit dem oberen Theile des Blattstieles gleichstehend.

Tab. XXVI. α. Ohne eigentliche Knospendecke. ***Hallia imbricata.***

β. Mit einer eigentlichen Knospendecke. ***Cissus hederaceus.***

B. Die Blätter in der Knospe am Zweige haben nicht dieselbe Richtung wie die Blätter an der Achse am Mutterzweige.

a. Die Nebenblattbildung eines Blattes ist gross, besteht aus einem Nebenblatte und sondert in der Knospe die einzelnen Blätter von einander.

Nebenblattbildung: ein einziger blattartiger Theil.

α. Die Nebenblattbildung umgiebt die Achse, an welcher die Blätter entstehen (Gemmae ochreaceae). *Rumex alismaefolius. Platanus orientalis.*

β. Die Nebenblattbildung setzt sich dem Blatte gegenüberstehend an. *Baptisia nepalensis.*

γ. Die Nebenblattbildung verwächst mit dem Blattstiele. *Magnolia.*

b. Die Nebenblattbildung eines Blattes besteht aus zwei von einander gesonderten Blättchen.

α. Die Nebenblätter stehen mit dem oberen Theile des Blattstieles auf gleicher Höhe.

Tab. XXVII.

1. Die Nebenblättchen sind in der Knospe mit einander verbunden. *Liriodendron tulipifera.*
2. Die Nebenblättchen sind in der Knospe mehr gesondert. *Vitis vinifera.*
3. Die Nebenblättchen sind in der Knospe gesondert und legen sich auf einander. *Coronilla varia.*

β. Die Nebenblättchen stehen mit dem unteren Theile des Blattstieles auf gleicher Höhe oder tiefer. *Hibiscus tiliaceus. Amicia Zygomerii.*

c. Die Nebenblättchen eines Blattes sind schmal, klein und sondern die einzelnen, in der Knospe vorhandenen Blatttheile nicht mehr von einander ab.

α. Die Theile, aus welchen die Knospe besteht, schliessen sich nicht. Keine Knospendecke. *Rulingia pannosa.*

Uebergang zur Knospendecke. *Hamamelis virginiana.*

β. Die Knospen haben eine das Innere vollkommen schützende Decke.

1. Die Blätter in der Knospe legen sich deckend auf ihre Nebenblättchen.

Tab. XXVIII.

† Die Deckungsrichtung der Nebenblättchen bei allen Knospen nach einer Achse fortlaufend.

Erstes Knospendeckblättchen (Knospenkeimblättchen) bei allen Knospen einer Achse nach derselben Seite hin. *Celtis Tournefortii.*

†† Die Deckungsrichtung der Nebenblättchen wendet bei jedem Blatte. *Morus scabra.*

2. Ein Nebenblättchen legt sich deckend auf sein Blatt, und dieses Blatt deckt sein zweites Nebenblättchen.

Die Deckungsrichtung wendet bei jedem Blatte.

Blätter zusammengelegt. *Ulmus campestris.*

3. Die Nebenblättchen legen sich deckend auf ihre Blätter.

† Die Deckungsrichtung der Nebenblättchen ist fortlaufend.

Blätter flach aufliegend. *Betula alba.*

†† Die Deckungsrichtung wendet bei jedem Blatte.

* Die Deckungsrichtung ist von der Hauptachse (dem Mutterzweige) sich wegwendend.

Blätter flach aufliegend. *Castanea vesca.*

Blätter zusammengelegt. *Prunus Laurocerasus. Corylus Avellana.*

Tab. XXIX.

(Abweichung der Knospe von der Mitte des Mutterblattes. *Tilia glabra. Fagus sylvatica.*

** Die Deckungsrichtung ist der Hauptachse (dem Mutterzweige) sich zuwendend.

Blätter flach aufliegend. *Carpinus Betulus.*

2/5

A. Die Nebenblattbildung eines Blattes ist gross, besteht aus einem Nebenblatt und sondert die einzelnen Blätter in der Knospe von einander.

a. Die Nebenblattbildung ist ein einziger blattartiger Theil.

Tab. XXX. Die Nebenblattbildung umgibt die Achse, an welcher das Blatt entsteht. *Cocoloba ovifera, excorticata.*

b. Die Nebenblattbildung ist mit dem Blattstiele verbunden, (zwei Nebenblättchen).

Melianthus maior. (Das Nebenblatt tritt zusammenhängend hervor.)

Rosa centifolia. (Das Nebenblatt verbindet sich mit dem Blattstiele seitlich.)

c. Uebergang zur Bildung von zwei freien Nebenblättchen.

α. Die Sonderung der Nebenblättchen schwankt.

1. Das erste Blatt in den Knospen, nach den Knospenkeimblättchen, der Achse (dem Mutterzweige) zustehend. *Ailanthus glandulosa.*

β. Die Sonderung der Nebenblättchen ist bestimmt.

2. Das dritte Blatt in den Knospen, nach den zwei Knospenblättchen, dem Mutterblatte zustehend. *Prunus avium. Cerasus persicifolia. Amygdalus nana. Pyrus Malus. Pyrus intermedia. Cydonia vulgaris. Amelanchier ovalis.*

Tab. XXXI. Die Nebenblättchen sind in der äusseren Hülle mit dem Blatt verschmolzen, dann kommen ohne ferneren Uebergang Blätter mit freien Nebenblättchen. *Populus. Salix.*

B. Die zu den Blättern gehörenden freien Nebenblättchen bilden die Knospendecke.

Tab. XXXII. *a.* Nebenblättchen gross, so dass sie die nachfolgenden Theile vollkommen umschliessen. ***Alnus glutinosa. Ficus Carica.***

b. Nebenblättchen schmal; ein gesetzmässiges Verhalten zu einander findet statt. ***Quercus pedunculata, Cerris, laciniata.***

Blattdeckige Knospen, Gemmae foliaceae.

Blätter zu mehreren verbunden.

½ (½)

Wir folgen der Ansicht von G. W. Bischoff (Lehrbuch I. S. 186), welcher annimmt, dass sich die Stellungsverhältnisse am einfachsten im reinen Wirtel darstellen, und werden die aus 2 Blättern gebildeten Wirtel voranstellen. Das Verhältniss der zweiblätterigen Wirtel zu einander gestaltet sich nun wiederum am einfachsten, wenn sämmtliche Wirtel dieselbe Richtung zeigen, so dass zwei Reihen von Blättern an der Achse der Pflanze gebildet werden, was Bischoff als gleichgestellte Wirtel bezeichnet.

Wenn die Nebenachsen (die Achsen, welche aus der Hauptachse ihren Ursprung nehmen,) dieselben Stellungsverhältnisse haben, so dass die an denselben entstehenden zwei Blattreihen dieselbe Richtung zeigen, wie die an der Hauptachse, so entsteht eine Pflanzenbildung, welche in Hinsicht der Stellungsverhältnisse ihrer Blatttheile als diejenige zu bezeichnen ist, welche an die Spitze zu stellen sein möchte, wenn eine Anordnung von Gebilden nach ihren Stellungsverhältnissen versucht wird. Gesellt sich zu einem solchen Verhalten der Nebenachsen, oder vielmehr der noch unentwickelten Nebenachsen, der Knospen, eine Structur der Theile, welche einfach und von den später auftretenden nicht verschieden ist, so dürfen wir solche Knospen wohl an den Anfang unserer Untersuchung stellen, um hieran die in Stellungsverhältniss und Structur-Art mannigfaltigeren Formen anzureihen.

Wir finden diese einfache Bildung bei ***Mesembryanthemum linguaeforme***, ***M. scalpratum*** und ***M. pustulatum***, wenn auch nicht bei allen gleich klar, jedoch annähernd ausgesprochen.

Mesembryanthemum linguaeforme.

Die Blätter sind zu 2 mit einander verbunden, und von diesen zwei Blättern ist das eine stets grösser als das ihm gegenüberstehende. Dieses Verhalten wechselt in der Weise, dass, wo am tiefer stehenden Blattpaare das grössere sich vorfindet, am darauf folgenden das kleinere Blatt seinen Stand hat. Die Stellung der Blattpaare ist so geordnet, dass an der Achse (an dem Stengel) zwei Reihen gebildet werden. Die Verbindungspuncte der Blattpaare treten bei allen an einer und derselben Seite des Stengels bedeutender hervor, als an der entgegengesetzten Seite, wodurch schon eine gewisse Einseitigkeit hervorgebracht wird (Fig. 1).

Wenn man durch Wegnahme der ausgebildeten Blattpaare die sich fortbildende Achsenspitze (Achsenende) offen legt, so findet man kleinere, schon mehr oder minder ausgebildete Blattpaare (Fig. 2 von der Seite, Fig. 3 vom Rücken), welche ihrerseits wiederum kleinere Blätter (Fig. 4 in natürlicher Grösse, Fig. 5 vergrössert dargestellt) umschliessen.

Die Knospen, in den Achseln der Blätter entstehend (Fig. 6), zeigen eine Anordnung der Blätter, die an der Hauptachse gleich ist. Das erste Blattpaar wendet sein grösseres Blatt dem Stamme (der Hauptachse) zu, welches das zweite ihm gegenüberstehende Blatt in eine flache Höhlung aufnimmt (Fig. 7 vergrössert). Wenn man diese zwei ersten Blätter wegnimmt, so findet man, dass das nun folgende Blattpaar das grössere Blättchen nach Aussen hin hat (Fig. 8). Man bemerkt an den jungen Blättchen, dass die Blattpaare etwas seitlich gestellt sind, was sich jedoch bei der weitern Ausbildung verliert, so dass alsdann die Blätter der Knospen (der Nebenachsen) mit den Blättern der Hauptachse eine gleiche Richtung erhalten.

Mesembryanthemum scalpratum.

Bei dieser Pflanze ist die Verschiedenheit der zwei zu einem Cyclus verbundenen Blätter noch deutlicher, als bei *M. linguaeforme.*

Fig. 1. Die Spitze einer Pflanze, *g* das grössere, *k* das kleinere Blatt.

Fig. 2. Die sich entwickelnde Spitze des Stammes, *l* das grössere Blatt des neuen Cyclus, welches dem grössern Blatte des vorhergehenden Blattpaares gegenüber steht.

Fig. 3. Der junge Blattcyclus von der Seite des kleineren Blattes *m*.

Fig. 4. Von dem Blattcyclus der vorigen Figur Blatt *m* weggenommen, um das nachfolgende Blattpaar *n* in den ersten Stufen der Ausbildung zu zeigen.

In allem Anderen ist die Bildung von *M. scalpratum* der von *M. linguaeforme* so ähnlich, dass eine besondere Darstellung uns nicht nothwendig erschien.

Mesembryanthemum pustulatum

zeigt sich in der ganzen Bildung den vorhergehenden Pflanzen ähnlich, es zeigt sich jedoch ein noch bedeutenderer Unterschied in Hinsicht der Grösse zwischen den 2 Blättern, die mit einander verbunden sind, weswegen wir, diesen Punct heraushebend, das Uebrige nicht näher erörtern.

Fig. 1. Die Spitze einer Pflanze.

Fig. 2. Ein von den ausgebildeten Blattpaaren noch umschlossenes junges Blattpaar, von der Seite gesehen.

Fig. 3. Dasselbe von der Seite des grösseren Blattes.

Fig. 4. Dasselbe von der Seite des kleineren Blattes.

Fig. 5. Das kleinere Blatt von der vorigen Figur weggenommen, um die Anlage zu einem neuen Blattpaare zu sehen, vergrössert.

Fig. 6. Diese Anlage zu einem neuen Blattpaare, von der Seite gesehen mit einer Knospe, vergrössert.

Wir fanden schon bei *M. linguaeforme*, dass die jungen Blätter nicht vollkommen die von ihnen später angenommene Stellung zeigten, und ein ähnliches Verhältniss zeigte sich bei den beiden anderen Pflanzen, die sich dieser so ähnlich erwiesen. Bei *M. fragrans* ist dieses nunmehr noch klarer ausgesprochen, denn erst bei der vollendeten Ausbildung erreichen die Blattpaare die ½ Stellung.

*

Mesembryanthemum fragrans.

Die verschiedene Grösse der zwei zu einander gehörenden Blätter ist auch hier (Fig. 1) sehr ausgesprochen, und wir können schon in den auftretenden Blattpaaren (Fig. 1, 5) dieses und auch die Neigung derselben zu der ½, ¼ Stellung deutlich bemerken.

Wenn man die ausgebildeten Blätter sämmtlich wegnimmt, wie dieses in Fig. 2 geschehen ist, um die sich bildenden Blattpaare zu untersuchen, so finden wir, dass die Blätter mit ihrer Basis die ½ Stellung zu behaupten suchen, und dass die Neigung zur ½ (¼) Stellung an dem oberen Theile des Blattes stärker hervortritt. In Fig. 3 ist das kleinere Blatt vom Blattpaare 5, 5 weggenommen und es erscheint das nunmehr folgende, in der Ausbildung begriffene Blattpaar 6, welches wir hier von dem Rücken des grössern Blättchens erblicken, in Fig. 4 von der Seite des kleinern Blättchens, vergrössert, dargestellt haben. In Fig. 5 sehen wir die innere Fläche des kleinern Blättchens vom Blattpaare 6, und wir bemerken an der Basis desselben das auftretende, nunmehr folgende Blättchen. Auch aus der Stellung der vorkommenden Knospen dürfen wir auf eine später eintretende Aenderung in der Stellung der Blattpaare schliessen.

Wir finden sie nicht so gestellt, dass wir ihre Entstehung in den Achseln von Blättern mit ½ Stellung annehmen können. Wir finden die Knospen sämmtlich auf einer Seite der Achse und ungefähr nur ¼ des Umfanges (90°) von einander entfernt.

Wenn wir uns in Fig. 10, dem Grundrisse von Fig. 1, 2 Linien *ab* und *cd* durch die Standpuncte der Knospen ziehen, und das Verhalten der Knospen und der Blätter zu einander erwägen, so glauben wir annehmen zu dürfen, dass das Blatt 1* ursprüglich bei *c* entstanden, Blatt 2* in der Linie *a*, Blatt 3* wiederum in der Linie *cd*, und so fort, und dass erst später sämmtliche Blattpaare in die Linie *mn* zusammentrafen. Wir sehen ferner, dass stets nur ein Blatt von den zwei mit einander verbundenen

eine Knospe hatte, die hier, wie schon bemerkt, nur 90^0 von einander entfernt, sämmtlich auf einer Seite der Achse auftreten.

Wenn wir eine kleinere Wendung der Blattpaare annehmen, so dass z. B. 1* der Blattwinkel ist, zu welchem die Knospe g' gehörte u. s. f., so sind es bei unserer Pflanze die kleinern Blätter der Blattpaare, die Knospen haben; denn eine so grosse Wendung der Blätter, dass 1 ursprünglich bei c war und die Knospe g' in ihrer Achsel hatte, ist wohl nicht füglich anzunehmen.

Wir glaubten auch nicht annehmen zu dürfen, dass hier bei unserer Pflanze ein seitliches Auftreten der Knospen, wie wir solches bei *Fagus*, *Tilia* und anderen Pflanzen bemerken, stattfinde.

Die Richtung der ersten Blätter an den Knospen ist in der Art, dass das grössere Blatt sich etwas dem Stamme (der Hauptachse) zuwendet. Dieses Eingehen in die ½ Stellung der Blätter an der Hauptachse tritt bei der weiteren Ausbildung der Knospe immer deutlicher hervor.

Das grössere Blatt nimmt in einer abgeflachten Aushöhlung der inneren Seite das ihm gegenüberstehende Blättchen auf. In Fig. 2 ist g^4, so wie auch in Fig. 3 g^4 eine junge Knospe, von welcher wir in der Fig. 6 eine Vergrösserung geben, und in Fig. 7 das Innere derselben, ebenfalls vergrössert. In den Figg. 8, 9 ist die Entwickelung und die Verschiedenheit in Form und Grösse der 2 mit einander verbundenen Blätter gegeben, und es tritt bei allen deutlich hervor, wie das grössere Blättchen des vorhergehenden Blattpaares mit dem grösseren des nachfolgenden abwechselt.

Bei den vorhergehenden Pflanzen sahen wir, wie die Blätter aus einer Stellung, die ursprünglich nicht die ½ Stellung war, in diese einzugehen sich bestrebten und dieses auch (mehr oder minder) erreichten.

Wir finden jedoch bei mehreren Pflanzen, deren Blattpaare anfänglich eine ähnliche Stellung, wie *M. fragrans* zeigen, dass bei der Ausbildung die ½ Stellung nicht erreicht wird, und dadurch eine schief sich kreuzende Stellung der Blätter an der Achse hervorgebracht wird.

Mesembryanthemum cruciatum.

Die Blätter sind gleich den von uns schon erkannten Species in Form und Grösse von einander verschieden, und an einer Seite der Achse treten die Blattpaare ebenfalls bedeutender hervor (Fig. 1).

Wenn man durch Wegnahme sämmtlicher Blätter den Kern der sich fortbildenden Achse blos legt, so zeigt sich deutlich, dass das in der Entwickelung noch nicht vorgeschrittene Blattpaar kreuzend mit dem vorhergehenden auftritt (Fig. 2), welches jedoch in dem ersten Auftreten der Blättchen (Fig. 5) noch deutlicher ist. Figur 3 und 4 sind Vergrösserungen von Fig. 2.

Die 2 ersten Blätter der Knospen, sich rechts und links an der Achse stellend, legen sich nicht so dicht an einander an, wie solches bei den später auftretenden Blattpaaren der Fall ist, so dass die Verbindung derselben fleischig und bedeutend hervorgehoben erscheint (Fig. 6 u. 7 vergr.).

Wenn wir den Grundriss eines Achsenendes (Fig. 8) betrachten und denselben mit der von uns erkannten ursprünglichen Stellung der Blätter vergleichen, so dürfen, oder müssen wir vielmehr annehmen, dass bei ihrer Entstehung die Blattpaare in den punctirten Linien *ab* und *cd* entstanden sind, und dass durch eine stärkere Neigung der Linie *ab* und eine schwächere der Linie *cd* die sich darstellende schiefe Kreuzform hervorgerufen wurde.

Crassula ciliata.

Wenn man die ausgebildeten Blattpaare einer Achsenspitze (Fig. 1) ablöst, so bemerkt man an den in der Bildung etwas vorgeschrittenen Blättchen eine ausgesprochene Neigung zur ½ Stellung, welches dadurch hervorgerufen wird, dass die dünnen, flachen Blättchen sich bei ihrem Grösserwerden nebeneinander emporschieben (Fig. 2, 3 und 4, Vergrösserung von Fig. 3).

Untersucht man jedoch die Blätter in ihrer ersten Entstehung, so wird man inne, dass der eigentliche Stand derselben sich mehr zu ½ (¼) hin-

neigt (Fig. 5 vergr., Fig. 6 vergr.), welche Stellung den Basen der Blätter am Stamme auch verbleibt (Fig. 7), während die Blattausbreitung die verschobene Kreuzform hervorruft (Fig. 1).

Die Knospen zeigen ein deutlich ausgesprochenes Gegenüberstehen der Blätter (Fig. 8, 9), und die Verschiebung erfolgt wie bei der Hauptachse. Wir fanden häufig eine Verzweigung, die man eine dichotomische nennen möchte, es ist jedoch eine Achse von diesen 2 (Fig. 7) als eine Fortsetzung der Hauptachse, und eine als secundär zu betrachten. Fig. 10 ist der Grundriss einer solchen scheinbar dichotomisch verzweigten Pflanze, wo der mit * bezeichnete Theil als secundär zu erachten sein möchte.

Eine schief sich kreuzende Stellung der Blattpaare, wie wir solche bei den zwei vorhergehenden Pflanzen bemerkt haben, tritt noch entschiedener und eigenthümlicher auf bei

Rochea falcata.

Die Stellung der Blattpaare ist ursprünglich ½ ¼, wie wir dieses bei den ersten Stufen der Entwickelung in Fig. 3*a*, Fig. 4–7 und 11 sehen; bei der weiteren Ausbildung legen sich die jungen Blättchen flach aufeinander und müssen, um zwischen den schon vorhandenen Blättern sich empor zu heben, die ihnen eigenthümliche Stellung in etwas aufopfern. Mit der fortschreitenden Entwickelung suchen die Blattpaare ihrer ursprünglichen Stellung wieder nahe zu kommen (Fig. 1), die ausgebildeten Blattpaare weichen mit ihren Blatttheilen von der ihnen zukommenden Richtungslinie ab (Fig. 11). Diese Abweichung erfolgt in der Weise, dass beide Blätter, die mit einander verbunden sind, sich nach einer Seite hin neigen, und die des darauf folgenden Cyclus sich nach der entgegengesetzten Seite hin wenden.

Durch dieses regelmässige Wenden der Richtung der Blattpaare werden 2 Winkel des Kreuzes grösser, als die 2 übrigen. In Fig. 11, dem Grundrisse einer Achse mit den Blättern, übersehen wir dieses ganze Verhältniss. Die Linien *gg* und *ff* geben die Richtung an, in welcher die

Blätter sich gestellt hätten, wenn keine Wendung derselben eingetreten wäre.

Die Knospen zeigen 2 nebeneinander stehende Blätter (Fig. 4), die bei der Entwickelung (Fig. 5) sich mehr nach Aussen hinneigen (Fig. 6 vergr.), wo man deutlich die Mittelrippen zu unterscheiden vermag, was an der dem Stamme zugekehrten Fläche derselben nicht der Fall ist (Fig. 7 vergr.). Fig. 8, 9 und 10 sind verschiedene Stufen der Knospenausbildung, und Fig. 10* ist der Grundriss von 10. Die 2 ersten Blätter der Knospe, oder vielmehr das erste Blattpaar bildet einen rechten Winkel mit dem Blatte des Blattpaares, an welchem die Knospe entstanden; das folgende Blattpaar der Knospe nimmt schon eine schiefe Stellung an, ebenso das darauf folgende, nur in einer andern Richtung.

Ein ähnliches Verhältniss, wie bei *R. falcata*, finden wir bei

Globulea obvallata,

wo sich die Hinneigung der Blattpaare auch abwechselnd ändert. Die Wendungen der Blattpaare zeigen sich jedoch nicht so sehr in der Stellung der Blätter, prägen sich aber desto stärker in der Form der Blätter aus, deren Hälfte wir ganz ungleich gross und zwar in der Weise gebildet finden, dass die Seiten, die dem Hinneigungspuncte nahe liegen, kleiner erscheinen (Fig. 1). Es könnte vielleicht die Art der Ausbildung auf diese Eigenthümlichkeit einwirken.

Der Stand der Blattpaare ist nämlich ursprünglich gewiss ½ (¼); diese Stellung müssen die sich ausbildenden Blattpaare aufgeben, indem sie, sich flach aufeinander legend, emporstreben, so dass Blattpaar 1, 1 mit Blattpaar 2, 2 dieselbe Richtung zeigt. Fig. 1; Fig. 2, Blattpaar 1, von der Seite; Fig. 3 von vorne, vergr.; Fig. 4 zeigt uns Blattpaar 1 völlig frei von allem Umgebenden, vergr.; Fig. 5 ist der untere Theil, zwischen welchem das folgende Blattpaar Fig. 6 sich empordrängt. Die Fig. 7 und 8, 2 Blattpaare auf geringerer Stufe der Ausbildung, zeigen uns, wie die gegeneinander stehenden Blattpaare, ihre Blätter aufeinanderlegend, sich dem

vorhergehenden Blattpaare anschmiegend, hervorstreben, und dann erst, wenn sie sich frei auszubreiten vermögen, die ½ ¼ Stellung wieder einnehmen. Fig. 9 ist der Längedurchschnitt einer Achsenspitze.

Anmerkung. Begriff der Prosenthese.

Schimper (bot. Zeit. Nr. 10. März. 1835). Quirle sind abgesetzte, in sich geschlossene Blattstellungscyclen. Der Quirl ist keine simultane Bildung; der Wechsel von Quirlstellungen mit fortlaufenden Spiralstellungen, der so häufig ist bei *Hippuris*, *Cassuarina*, *Equisetum*, zeigt nicht nur überhaupt die Verwandtschaft beider, sondern leitet uns auch zur Erkenntniss der bestimmten Maasse, nach welchen die Quirle gebildet sind.

In den Blättern des Quirls ist Succession.

Indem Herr Schimper von der Aufeinanderfolge der Quirle spricht, bemerkt er Folgendes: Alle diese mannigfaltigen Verhältnisse sind bedingt durch einen bestimmten Zusatz (Prosenthese), den das Maass der Blattstellung bekömmt bei'm Uebergange vom letzten Blatte des einen Cyclus, dem Cycluren, zum ersten Blatte des anderen, dem Cyclarchen. Die Grösse des Zusatzes bei'm Beginn des neuen Cyclus beträgt in allen Fällen irgend einen bestimmten Theil des Maasstheiles der Blattstellung. — Beträgt die Prosenthese ½, so entsteht die Alternation der Cyclen.

Wollen wir die hauptsächlichen gegenseitigen Stellungen von ½ Cyclus bilden, so dürfen wir nur die Maasse der früher angeführten Stelle als Prosenthese dem Maasse des Uebergangsschrittes von Cyclus zu Cyclus zusetzen, um folgende Stelle zu erhalten:

$$\frac{1 + \frac{1}{2}}{2}, \frac{1 + \frac{2}{3}}{2} \text{ u. s. w.}$$

Das erste Glied ist die bekannte Decussation der Blattpaare, also eine ½ Stellung, deren Cyclen mit einer Prosenthese von einem halben Zweitel, also mit einem Uebergangsschritt von ¾ verbunden sind.

Dieser Erklärung Herrn Schimper's liegt die Ansicht einer einzigen Spirale, die nur cyclenweise zusammengehalten wird, zum Grunde, womit Herr A. Braun übereinstimmt.

Die Herren L. und A. Bravais, von einem anderen Grundsatze ausgehend, wollen die sich kreuzende Stellung der Blattcyclen aus einer Verbindung mehrerer Reihen abwechselnd gegenüberstehender Blätter erklären. *(Essai sur la position des feuilles rectiseriées pag. 13.)*

Dans le cours de nos travaux, nous sommes partis de principes plus simples; nous n'avons admis pour spirales que celles qui réunissent des feuilles placées à égales distances entr' elles. Renonçant à l'idée chimérique d'une spirale toujours unique, nous avons reconnu des spirales multiples ou conjuguées. Par des recherches nombreuses, nous avons ensuite vérifié qu'entre deux systèmes différents, il n'existe pas de transition ni de divergences moyennes, mais qu'ils se succèdent l'un à l'autre, chacun avec sa divergence propre, sans lacune ni intermédiaire.

Wir haben hier noch zu betrachten, welchen Stand die zwei ersten Blätter (der erste Blattcyclus, Quirl) an den Knospen der Pflanzen mit ½ ¼-ständigen Blättern haben, ohne hier die Knospen anderer Blattstellungen heranzuziehen, da sich später eine passendere Gelegenheit finden wird, hierüber zu reden. Wir finden bei der Verzweigung der Pflanzen mit ½ (¼) ständigen Blättern, dass die zwei ersten Blätter des Zweiges rechts und links vom Mutterblatte von diesem 90° entfernt auftreten.

Herr Schimper sagt hierüber (bot. Zeit. Nr. 10): Am Schlusse dieses Abschnitts möge noch die Bemerkung Raum finden, dass ähnliche Prosenthesen, wie sie bei Aneinanderreihung von Cyclen gleichen Maasses vorkommen, häufig auch den Anfang der Blattstellung an den Zweigen bezeichnen. Nur sehr selten schliesst sich die Blattstellung des Zweiges an die des Stammes so an, als ob sie an der Hauptachse selbst fortliefe. Bei ½ Stellung z. B. fallen, wenn die Blattstellung am Zweiganfange mit Prosenthese anhebt, die Zweigzeilen der Blätter nach rechts und links u.s.w.

Die Herren L. und A. Bravais *(Essais sur la disp. gen. d. f. rectisér.)* bemerken über die Zweiganfänge mit dieser Blattstellung: „*L'implantation de ces rameaux à l'aiselle d'une feuille est un autre mode de passage du système de la tige-mère à la décussation par un axe defférent. La feuille-*

mère est pour ces bourgeons comme la feuille terminale d'un système inférieur. Ainsi les premières feuilles opposées seront placées transversalement, l'une à droite et l'autre à gauche. Cette position des deux premières feuilles d'un rameau décussé naissant a été constatée par l'observation de tous les botanistes." a. a. O. pag. 26.

½ (¼)

Wir haben zuerst die einfache Knospenbildung vorgeführt, welche an einer Achse entsteht, deren Blattpaare 2 Reihen bilden, und das Verhalten derselben kennen gelernt, wie ihre Theile ebenfalls 2 Reihen geben, welche mit den Reihen der Hauptachse dieselbe Richtung zeigen. Wir glaubten noch einige Bildungen anfügen zu dürfen, wo ein Schwanken der Stellungsverhältnisse sowohl in den Knospen, als auch an den Hauptachsen stattfindet, und schlossen sie mit einer Darstellung, wo eine fast vollendete ½ (¼) Stellung sich ausprägte.

Nunmehr wollen wir eine Knospenbildung betrachten, wo eine solche ½ ¼ Stellung der Theile sich ungetrübt schon im Auftreten vorfindet und in der Ausbildung nicht gestört wird.

Mesembryanthemum foliosum.

Die Ausbildung der Hauptachse erfolgt, indem die neu entstehenden Blattpaare, geschützt von den vorhergehenden, in der ihnen eigenen Stellung sich emporheben, sich dann etwas von einander trennen, um den nachfolgenden wiederum Raum zur Entwickelung zu geben (Fig. 1, Fig. 2 und 3). Die ersten 2 Blättchen der Knospe stehen so, dass eine Linie, durch die Achse derselben gezogen, einen rechten Winkel bildet mit der Linie, die man durch die Achse der Blätter zieht, in deren Winkel die Knospe entsteht (Fig. 7. *abcd*).

Dieses erste Blattpaar ist anfänglich fest aufeinander liegend und breit im Verhältniss zur Höhe (Fig. 4), bei der weiteren Entwickelung wird dasselbe schmäler und es bildet sich ein kleines Stielchen (Fig. 5 und 6 vergrössert). Das nunmehr folgende Blattpaar macht mit dem

vorhergehenden einen rechten Winkel, so dass ein Blatt nach hinten und eins nach vorne zu stehen kommt.

Den Pflanzen, die ihre Nebenachsen in der Weise entwickeln, dass alle Theile derselben sich gleich ohne Unterbrechung im Wachsthume vollständig ausbilden, müssen wir in Hinsicht der Knospenbildung die Pflanzen nahe stellen, deren zuerst auftretende Theile den nachkommenden Schutz gewähren, sich aber dennoch vollständig ausbilden, wenn die Entwickelung der Knospe nach einer bestimmten Ruhezeit erfolgt. Wir glauben hierher die Knospen rechnen zu dürfen, die wir bei *Thuja*, *Cupressus* und *Callitris* finden, von welchen besondere Darstellungen wohl nicht als nothwendig zu erachten sein dürften, und wollen zu Bildungen übergehen, wo ein Uebergang vom ausgebildeten Blatte zum Knospendeckblatt sich vorfindet.

Viscum album.

Die Spitze des Zweiges ist in den meisten Fällen eine Blüthenknospe. Die 2 zuerst auftretenden Blättchen der Knospen behalten die Eigenschaft der Deckblätter und ihre Entwickelung ist gehemmt. Die folgenden Blätter entwickeln sich vollständig. Figur 1 und 2 zeigen uns zwei Entwickelungsstufen der Knospen; Fig. 3 ist die Fig. 2 von vorne.

In den Winkeln der ersten Deckblättchen bilden sich neue Knospen während der Entwickelung der primären Knospe. Bei Fig. 4 und 5 sind diese zwei Deckblättchen mit α' bezeichnet, in deren Winkeln wir bei Fig. 5 die Knospen $g^1\,g^1$ bemerken, zu welchen die Deckblättchen $\alpha'\alpha'$ gehören; g' ist die Hauptknospe. Fig. 6 ist die Projection einer solchen Bildung mit derselben Buchstabenbezeichnung.

Wir glauben den Uebergang von den Knospen, die sich frei entwikkeln, zu solchen, die eine Knospendecke bilden, wohl am besten durch solche Bildungen einzuleiten, an welchen nur wenig Unterschied in Hinsicht der Structur zwischen den Knospendecken und den Blättern ist, oder nur einige einzelne Blätter zur Knospendecke verwandt werden.

Ephedra distachya.

Eine knospenartige Abschliessung des Endes der Zweige findet man sehr selten.

Die Knospen sind anfänglich von den Blättern, in deren Winkel sie sich bilden, ganz bedeckt (Fig. 1 nat. Grösse, Fig. 2 und 3 vergr.). Sie legen sich an den Stamm an, und erst später treten sie von demselben ab (Fig. 4, 5, 6).

Die 2 ersten Blättchen der Knospe, rechts und links stehend, bilden eine geschlossene Hülle, welche erst durch die nachfolgenden Blätter auseinander gedrängt wird (Fig. 4–7). Auch die nachfolgenden Blattpaare zeigen sich in der Knospe geschlossen, wie wir dieses in dem Längendurchschnitt (Fig. 7) bemerken können.

Es ist bei dieser Pflanze auch noch zu bemerken, dass sie häufig eine, unterhalb der Hauptknospe stehende, Nebenknospe macht (Fig. 9), und dass in den ersten Knospenblättchen sich gleich wiederum Knospen bilden, deren Ausbildung mit der Knospe, wozu sie gehören, gleichen Schritt hält, so dass aus den 2 Blattwinkeln eine quirlartige Verzweigung hervorgeht.

Figur 10 ist der Grundriss von 2 Knospen und den unterständigen Nebenknospen, nebst den Knospen, die in den Winkeln der ersten Blättchen der Hauptknospe sich bildeten.

So finden wir bei dieser Pflanze eine ganz einfache Bildung der Knospe; nur ein Blattpaar, — das erste, welches an der Basis der Knospenachse steht und stehen bleibt, können wir für eine Hülldecke ansehen, indem die darauf folgenden schon gänzlich die den Blättern dieser Pflanze eigene Bildung zeigen. Und selbst dieses erste Blattpaar ist in seiner Bildung keineswegs so sehr verschieden von den folgenden, was durch die fast normal sich vorfindenden Knospen in seinen Achseln noch bestärkt wird.

Hippophaë canadensis.

Die knospenartige Abschliessung der Achsen gleicht den eigentlichen Knospen. Diese erheben sich auf einem kleinen Stielchen, und die

äusserste Hülle besteht aus 2 Blättchen, die links und rechts stehen, sich aufeinander legen und das Innere deckend umfassen; Fig. 1 ist die Spitze eines Zweiges mit einigen Knospen. In Figur 2, wo ein Blättchen weggenommen, erkennt man das Innere der knospenartigen Abschliessung, wovon Fig. 6 die Projection giebt. Fig. 3 ist eine Knospe, vergr. Bei Fig. 4 sind die ersten Hüllen weggenommen, und bei Fig. 5 die vordere zweite Hülle, um die noch wenig entwickelten Theile zu zeigen; Fig. 7 zeigt uns die Projection eines Knospenpaares mit den unterständigen Beiknospen.

Die unterhalb der Hauptknospe auftretende Nebenknospe zeigt die Blättchen nicht geschlossen aneinander liegend.

Ligustrum vulgare.

Die knospenartigen Enden der Zweige gleichen in ihrer Bildung den Knospen (Fig. 1), nur dass die deckenden Blättchen etwas schmäler und mehr zugespitzt erscheinen.

Die Knospen zeigen 2 Blättchen, das eine rechts, das andere links, welche bei der Entwickelung auseinander gedrängt werden, so dass die zum Schutz der inneren Theile nothwendigen Blättchen hervortreten können, die mehr dem Innern zustehenden ausgebildeten Blätter schützend umhüllen (Fig. 2). Verschiedene Entwickelungsstufen sind in Fig. 3 u. 4 dargestellt.

Figur 5 zeigt uns eine ausgebildete Knospe, wovon 6 eine Vergrösserung ist.

Der Uebergang von Hüllblättchen zu eigentlichen Blättern erfolgt langsam. Fig. 7 und 8 vergrössert. Blättchen 5 hat noch den Charakter eines Hüllblättchens; 6 ist ausgebildeter. In den gegenüber stehenden Blättern scheint eine gewisse Deckungsrichtung zu herrschen, wie wir dieses in der Projection (Fig. 9) an den 2 Seitenknospen bemerken können, so wie auch an Fig. 7, wo eins der gegenüber stehenden Blättchen das andere deutlich umfasst. Dieses wird auch deutlich bei dem oft stattfin-

denden Auseinandertreten der Blattpaare, wovon wir hier keinen genaueren Nachweiss geben.

Oft finden wir in dieser Aufeinanderfolge eine geregelte spirale Anordnung, welche jedoch nicht selten durch eine andere plötzlich eintretende, nicht so regelrechte unterbrochen wird.

Wir wollen nunmehr die Knospen betrachten, deren Knospendecke aus umgeänderten gegeneinanderüberstehenden Blättchen besteht, welche mit ihren Basen mehr oder minder mit einander verbunden sind und hierin eine Bildung zeigen, die, wenn auch schwächer, sich auch an den später auftretenden ausgebildeten Blättern vorfindet.

Lonicera Periclymenum.

Eine knospenartige Abschliessung der Hauptachse ist selten vorhanden.

Der Stand der Blätter ist ½ (¼), und die Basen von je 2 gegenüberstehenden Blättern sind mit einander verbunden (Fig. 1 in natürl. Grösse, Fig. 2 vergrössert).

Die Knospen bilden ihre ersten Decken rechts und links, welche an ihrer Basis mit einander verbunden sind (Fig. 3). Diese Verbindung ist immer bedeutender, je näher man dem Sterne der Knospe kommt.

Wir haben in den Figuren 4–10 dieses Verhältniss dargestellt, indem wir immer ein Blattpaar entfernten, um das darauf folgende zu zeigen.

Fig. 11 ist die Achse der Knospe ebenfalls vergrössert, wie die Figuren 2–10. Die Spitze dieser Achse wurde unter einer schwachen mikroskopischen Vergrösserung gezeichnet (Fig. 12), um auch hier das Verbundensein der eben entstehenden Blattpaare zu zeigen.

Fig. 13 sehen wir den Längendurchschnitt einer Knospe, und Fig. 14 ein einzelnes Blättchen von der inneren Seite. Fig. 15 ist die Projection einer Knospe.

Fig. 16. Knospen von *Lonicera nigra*, von welchen Fig. 17 die Projection giebt.

Acer tartaricum, campestre, striatum.

Das knospenartige Ende der Hauptachse bildet seine Hülle aus Blättchen, die auf einer geringeren Ausbildungsstufe verharren (Fig. 1).

Die Bildung ist ganz gleichend der einer Knospe, und wir haben dieselbe deswegen erschöpfend dargestellt in den Figuren 1–18. Wir finden hier 7 Blattpaare auf einer geringeren Entwickelungsstufe und die schützende Hülle bildend (Fig. 1–7).

Erst das achte Blattpaar zeigt die Anlage zu einer vollkommenen Ausbildung, von welchen ausgebildeten Blattpaaren nunmehr viele aufeinander folgen. Wir haben in den Figuren 8–15 dieselben verfolgt; Fig. 9, 11, 13, 15 sind Vergrösserungen von 8, 10, 12 und 14.

Fig. 16, das innerste, mit dem Vergrösserungsglase sichtbare, Blattpaar haben wir Fig. 17 in einer schwachen mikroskopischen Vergrösserung gegeben, um so die ganze Stufenfolge der Blattausbildungen zu ergänzen.

Fig. 23 ist das Uebergreifen der Blätter getreu wiedergegeben, in welchem sich häufig eine gewisse Gesetzmässigkeit ausspricht.

Die Knospen, in den Winkeln der Blätter sich entwickelnd, zeigen anfänglich 2 sich aneinander legende, rechts und links stehende Blättchen (Fig. 18). Diese treten auseinander und das nunmehr folgende Blattpaar, sich mit dem ersteren kreuzend, wird sichtbar (Fig. 19). Figur 20 eine mehr ausgebildete Knospe, vergr. Der Durchschnitt einer Knospe auf dieser Stufe der Ausbildung von 19 zeigt uns noch wenige Knospendeckschuppen; der von 20 von einer mehr ausgebildeten Knospe schon mehr; der Längendurchschnitt (Fig. 21) macht uns die innere Bildung der Knospe klar. Wir finden an derselben 5–7 Paar Deckschuppen, nach welchen alsdann sich ausbildende Blätter folgen.

Fig. 23 zeigt uns die Projection einer knospenartigen Zweigabschliessung, so wie einer Knospe, wo I und II noch vollkommen ausgebildete Blätter zeigen. Die an der Zweigabschliessung mit 1, 2, 3 u. s. w. bezeichneten Deckblättchen sind eine Fortführung von I und II.

In Fig. 23 ist das sich entwickelnde Ende eines Zweiges dargestellt, und somit wäre die Bildung des knospenartigen Endes, so wie die der eigentlichen Knospen dargelegt.

Acer campestre

bildet seltener an den Enden der Zweige eine knospenartige Abschliessung, und wenn eine solche sich vorfindet, so wird die deckende Hülle aus 2 mit einander verwachsenen Blättern oder auch aus einigen so verbundenen Blattpaaren gebildet (Fig. 25, 26 u. 27).

Die Knospen (Fig. 28) haben 5–6 Paar Deckschuppen, an welchen die blattartige Verzweigung der Nerven sichtbar bleibt.

In den Figuren 29–34 sind die verschiedenen Hüllen bis zum ersten Blattpaare vergrössert dargestellt, in welchen sich ein Uebergang von Deckschuppen in eigentliche Blätter verfolgen lässt.

Die äusserste Knospenhülle von *Acer striatum* ist vollkommen geschlossen (Fig. 35) und theilt sich in zwei Theile bei der Entwickelung der Knospe. Das folgende Blattpaar verharrt auf einer geringeren Stufe der Entwickelung als verbundene Hüllblätter, wird aber als solches sehr gross. Das dritte Blattpaar ist indessen vollkommen ausgebildet, so dass hier der Uebergang von Hülle zu Blatt plötzlich erfolgt (Fig. 36). Fig. 37 ist der Anfang von zwei Aesten, da die Centralachse durch eine Blüthe häufig abgeschlossen wird, von der äussersten Hülle entledigt. Fig. 38 ist der Längendurchschnitt einer Knospe.

Syringa vulgaris.

Eine knospenartige Abschliessung der Zweigenden ist selten vorhanden. Ihre Bildungsart ist der der eigentlichen Knospen ganz ähnlich, indem mehrere Blättchen, auf einer geringeren Stufe der Entwickelung verharrend, die schützende Hülle bilden (Fig. 26), nach welchen der innere Blattkern (Fig. 27 und 28) folgt, dessen Blätter sich etwas umfassen.

Die Knospen zeigen die ersten Blättchen rechts und links. Wir fanden oft, dass diese ersten Blättchen an der Spitze noch nicht zusammenschliessen (Fig. 1), welches erst später erfolgte (Fig. 2 u. 3). Die Richtung der Knospe zur Hauptachse ist anfänglich mehr gesenkt, so dass die Knospe vom Blattstiele etwas bedeckt erscheint (Fig. 4 u. 5).

Nachdem sich die zwei ersten Blättchen völlig ausgebildet haben (Fig. 6), erfolgt die weitere Entwickelung der Knospe rasch, und es tritt das folgende Paar der Deckschuppen zwischen den ersten, und mit diesen sich kreuzend, hervor (Fig. 8 u. 9).

Wenn man eine ausgebildete Knospe genau untersucht, so wird man den allmäligen Uebergang von der harten, lederartigen Hüllschuppe zum zarten Blättchen deutlich verfolgen können. Von der ausgebildeten Knospe 9 haben wir die 4 ersten Paare der Hüllschuppen weggenommen und diess unter Fig. 10 dargestellt, von 10 bis 21 stets ein Blattpaar entfernt, und von 12 an vergrössert gezeichnet, und den noch deutlich erkennbaren inneren Kern (Fig. 21) in einer schwachen mikroskopischen Vergrösserung wiedergegeben (Fig. 22).

Wir erkennen noch aus dieser Reihenfolge von Darstellungen, dass die Blätter der Blattpaare, anfänglich von einander gesondert, sich später mit den Rändern umfassen, welches auch deutlich im Grundrisse der Knospe (Fig. 30) hervortritt.

Zur Vervollständigung der Uebersicht dieser Bildung haben wir noch die Achse dieser Knospe und einen Längsdurchschnitt vergrössert beigefügt (Fig. 23 und 24).

Zur Entwickelung der Blättchen haben wir noch zu bemerken, dass an üppig sich entwickelnden Knospen (Fig. 25), besonders Blüthenknospen, in den Winkeln der ersten Hüllschuppen sich Laubknospen bilden, deren erstes Blattpaar in der Art auftritt, dass ein Blättchen das ihm gegenüberstehende fast ganz umfasst (Fig. 29 *a* vergrössert).

Die folgenden Blattpaare verhalten sich alsdann ganz auf dieselbe Weise (Fig. 29. *b, c, d).*

Wir haben unter den Knospen, die wir bisher untersucht haben, schon mehrere gefunden, deren Blättchen ein Uebergreifen der Ränder zeigten; dieses konnte man jedoch mehr als ein zufälliges bezeichnen; bei den Knospen aber, die wir nunmehr betrachten wollen, ist ein wechselseitiges Decken und Uebergreifen der Blattseiten stets vorhanden und eine gewisse Gesetzmässigkeit hierin nicht zu verkennen, welche jedoch nicht selten durch äussere Einflüsse getrübt wird, was wir uns aus der Bildungsweise der Blätter leicht erklären können.

Die Blättchen nämlich, auf der ihnen zukommenden Stelle sich bildend, nehmen einen ganz kleinen Raum ein, berühren sich kaum; bei der ferneren Ausbildung in der Knospe sowohl, als auch an der Achsenspitze, suchen die Seiten sich möglichst auszudehnen und müssen sich somit übereinanderschieben; der geringste Widerstand, eine kleine Hemmung in der Ausbildung, muss sie von dem ihnen eigenen Wege ablenken und somit eine Störung in der Gesetzmässigkeit der Deckung hervorrufen.

Crassula lactea.

Bei der sich entwickelnden Achse finden wir die wechselseitige Deckung der Blattseiten der einander gegenüberstehenden Blätter deutlich ausgesprochen, jedoch nur an den in der Entwickelung vorgerückten (Fig. 1). Die jungen Blättchen (Fig. 2) legen sich anfänglich aneinander (Fig. 3 in nat. Gr. und vergr.); Fig. 4 zeigt uns ein Blättchen von diesen weggenommen, um das kommende Blattpaar zu zeigen, von welchem in Fig. 5 ein einzelnes Blättchen von vorne gegeben ist. Die Knospen haben ihr erstes Blattpaar so, dass ein Blatt rechts, das andere links zu stehen kommt (Fig. 6 in nat. Gr. und vergr.); diese treten auseinander und man sieht das zweite Blattpaar (Fig. 7). Bei'm ersten Blattpaare bemerkt man eine geringe Verschiedenheit der zwei Blättchen in Hinsicht der Grösse; bei'm zweiten Blattpaare, auf einer weiteren Stufe der Entwickelung (Fig. 8), wird das Uebergreifen der Blattseiten deutlich, tritt bei der ferneren Ausbildung der Nebenachsen immer klarer und deutlicher

*

hervor (Fig. 9, 10, 11 u. 12), und wird so der, in Fig. 1 deutlichen, Bildung der Hauptachse ähnlich.

Salvia officinalis.

Die schützende Decke am Ende des Zweiges, für die später sich entwickelnden Blätter, wird durch die sich aneinander und wechselseitig übereinanderlegenden Blätter gebildet, ohne dass diese jedoch eine andere Form und Beschaffenheit als die später erscheinenden Blätter annehmen.

Fig. 1–4 zeigt uns die Bildung einer Zweigspitze, indem wir in jeder Darstellung ein Blattpaar wegliessen und so zum innersten sichtbaren Kern gelangten.

Die Knospen bilden sich in den Winkeln der Blätter. Die ersten 2 Blätter, rechts und links an der Knospe auftretend, greifen mit den sich vergrössernden Seiten wechselseitig übereinander (Fig. 5 in nat. Gr. und vergr.); Fig. 6 ebenso und 7. Dasselbe erfolgt bei den nachfolgenden Blattpaaren (Fig. 8 und 9).

Die Deckung der Blättchen in den 2 gegenüberstehenden Knospen ist meistens symmetrisch, so dass die gemeinschaftliche Achse für die zwei Knospen als Mittelpunct zu betrachten ist (Fig. 10 u. 11).

In Fig. 11 ist der Grundriss eines ganzen Zweiges gegeben, in welchem man die oben angeführte symmetrische Deckung der Blätter verfolgen kann.

Evonymus latifolius.

Ein symmetrisches klar ausgesprochenes Uebergreifen eines der gegenüberstehenden Blättchen über das andere finden wir in den Knospendecken dieser Pflanze, und zwar in der Weise, dass von den äusseren Decken ein Blättchen ganz das andere umfasst, bei den inneren hingegen ein wechselseitiges Uebergreifen der gegenüberstehenden Blätter sich darstellt. Fig. 1 ist das Ende eines Zweiges, Fig. 2 die Projection desselben, aus welchem sich das oben erklärte Verhalten deutlich verfolgen lässt.

Die Blättchen der Knospen, die wir bis jetzt untersuchten, waren flach, ihre Seitentheile berührten sich, legten sich sogar häufig übereinander, und so verblieben die einzelnen Blättchen des Blattpaares in einer gewissen Beziehung zu einander, was bei den Knospen, die wir nunmehr kennen lernen wollen, nicht der Fall ist. Hier tritt jedes einzelne Blatt für sich abgeschlossen auf und wendet seine Seitentheile seiner Mitte zu, entweder nach vorne oder nach hinten sich umbiegend.

Correa speciosa und *alba.*

Das knospenartige Ende der Hauptachse besteht bei *C. alba* aus mehreren Blättchen, die sich aneinander legen und so den nachfolgenden Theilen Schutz gewähren (Fig. 1).

Die Knospen, in den Winkeln der Blätter sich bildend, zeigen zwei rechts und links ständige Blättchen, welche schon bei ihrem Entstehen nach vorne gebogen sind, ohne sich jedoch zu berühren (Fig. 2, Fig. 3 vergr.) Dasselbe Verhalten finden wir auch bei der weiteren Ausbildung der Knospe, wie wir dieses aus den Figuren 4, 5, 6 erkennen. Bei'm Auswachsen der Knospen entwickeln sich diese ersten Blättchen vollkommen und werden durch ein Stielchen, welches sich unterhalb derselben bildet, emporgehoben (Fig. 7 u. 8).

Sämmtliche Blättchen haben bei ihrem ersten Auftreten einen filzigen Ueberzug von Aussen und von der Innenseite (Fig. 9). Fig. 10 ist die Projection eines Zweigendes mit Knospen.

Correa speciosa

zeigt uns ein ähnliches Verhalten der Blättchen an der Knospe. Fig. 7 die eine kleine Knospe; Fig. 8 vergrössert; Fig. 9 ein Durchschnitt. Fig. 10 ist der Grundriss des Zweiges, sehe oben. Wir finden hier eine Neigung der Blätter, die Ränder etwas rückwärts zu biegen, indem sich das ganze Blatt nach vorne hinneigt.

Rosmarinus officinalis.

Die bei *Correa* angedeutete Umbiegung der Blätter nach hinten, dem Rücken des Blattes zu, ist bei *R. officinalis* deutlich ausgeprägt. Die knospenartige Abschliessung des Zweiges geschieht durch dicht sich anlegende Blätter, welche auf diese Weise den nachfolgenden den nöthigen Schutz gewähren (Fig. 1 in nat. Gr., Fig. 2 die aufeinanderliegenden inneren Blätter vergr., Fig. 3 das folgende, Fig. 4 das darauf folgende Blattpaar).

Die ersten Blättchen der Knospen, rechts und links an der Achse stehend, decken durch ihr inniges Anschliessen die folgenden. Figur 5 bis 10 zeigen uns die Entwickelung einer Knospe von 6 an vergrössert. Die Ränder der ersten Blättchen sind nicht so sehr zurückgebogen, als die der folgenden, wie dieses in Fig. 10 deutlich hervortritt.

Fig. 11 ist die Projection von 2 Knospen, aus welchen das Verhalten der Blätter klar gemacht wurde.

Aufgerollt nach vorne, der Mitte zu, finden wir die Blättchen in den Knospen von

Cornus mascula.

Die knospenartige Abschliessung des Zweigendes gleicht der Bildung der Knospe (Fig. 1). Zwei Blätter, nicht zur Ausbildung gelangend, legen sich dicht aneinander, bilden eine Hülle (Fig. 1), unter welcher das folgende Blattpaar seine weitere Entwickelung erwartet (Fig 2, Fig. 3 vergr.). Das nach diesem folgende Blattpaar zeigt sich nur in der ersten Anlage (Fig. 4).

Die Knospen zeigen 2 Blättchen, das eine rechts, das andere links stehend, welche an ihrer Basis miteinander verwachsen, sich mit ihren Rändern dicht aneinander legen und so eine vollkommen geschlossene Hülle bilden (Fig. 4, Fig. 5, Fig. 1).

Bei der weiteren Ausbildung der Knospe zum Zweige wird diese Hülle auseinander gedrängt und die nachfolgenden Blattpaare treten hervor (Fig. 6, Fig. 7 vergr.). Wenn man diese äussere Hülle auseinander-

legt (Fig. 8) und eins von den folgenden Blättchen entfernt, so sieht man das in der Anlage sich vorfindende dritte Blattpaar. Die Blätter des zweiten Blattpaares sind mit ihren Rändern schon nach vorne gerollt, was uns ein vergrössertes Blatt (Fig. 9), u. (Fig. 10) der Grundriss von 2 Knospen, zeigt; die folgenden Blättchen zeigen bei ihrer weiteren Entwickelung dieselbe Bildung.

Wir müssen hier noch der Verzweigungsweise erwähnen, wo bei einer ½ (¼) Stellung der Blätter sich nur in einem Blattwinkel der zwei gegeneinanderüberstehenden Blätter eine Knospe bildet.

Justitia (Adhatoda) orchioides.

Die knospenartige Abschliessung des Zweigendes geschieht durch das Zusammenneigen der Blattpaare (Fig. 1. *a*).

Die Entwickelung der Knospen erfolgt in der Art, dass, wenn eine Knospe in dem nach rechts stehenden Blattwinkel des nach rechts und links wendigen Blattpaares auftritt, die Knospe zum folgenden Blattpaare, welches sich nach vorne und hinten wendet, sich im vorderen Blattwinkel entwickelt. Die dritte Knospe zum dritten Blattpaare (nach rechts und links) steht in dem nach links gewandten Blattwinkel. Die vierte, zum Blattpaare 4 gehörend (nach vorne und hinten), bildet sich im hinteren Blattwinkel. Die fünfte Knospe steht wie die erste (Fig. 1, Fig. 6 die Projection).

Die auftretenden Knospen bilden demnach eine spirale Linie um den Stengel herum. Die Bildung der Knospen ist einfach, zwei Knospenblättchen, rechts und links stehend, bedecken anfänglich die folgenden Theile (Fig. 2), werden emporgehoben (Fig. 3), und treten auseinander, um den folgenden Blatttheilen Raum zur Entwickelung zu geben; Fig. 4 u. 5 sind Vergrösserungen von 2 und 3.

Goldfussia ensifolia, (anisophylla).

Eine knospenartige Abschliessung des Zweiges ist nicht vorhanden, indem die Weiterbildung nicht unterbrochen wird. Fig. 1 in nat. Grösse,

Fig. 2, 3 immer mehr dem Innern zu, vergr. Die Blätter sind bei der Entwickelung nach vorne aufgerollt.

Die Entwickelung der Knospen erfolgt in folgender Weise: In dem Blattwinkel rechts, des nach rechts und links sich wendenden Blattpaares, bildet sich eine Knospe, die wir mit eins bezeichnen wollen. Diese Knospe steht in der Achsel des grösseren Blattes, während das gegenüberstehende kleinere Blättchen keine Knospe zeigt (Fig. 9).

Die zweite Knospe, zum darauf folgenden Blattpaare, welches nach vorne und hinten gewendet ist, gehörend, entwickelt sich im grösseren, nach vorne gewandten, Blattwinkel (Fig. 9, mit II bezeichnet).

Die dritte Knospe steht wie Knospe 1; die vierte wie die zweite, Fig. 9. IV.

Die Entwickelung der Knospe ist einfach. Zwischen den 2 ersten Knospenblättchen, die später sich weiter entwickeln und emporgehoben werden, bilden sich die folgenden Blatttheile (Fig. 4–8), wovon die letztere Figur vergrössert ist.

Hierher gehört eine Bemerkung der Herren L. und A. Bravais. Diese Herren nehmen *(Disposition des inflorescences p. 106)* als *cimes diphylles* solche an, an welchen beide Bracteen vorhanden sind; *cimes monophylles* nennen sie jene, an welchen eine Bractee gänzlich abortire. Sie bemerken ferner, dass die Braccteen, in deren Achsel sich keine Blüthe oder kein Blüthenzweig entwickelt, stets im Wachsen zurückbleibe.

Des faits analogues ont aussi lieu parfois sur les tiges; ainsi sur le Ruellia anisophylla, la grande feuille a une gemme fertile à son aiselle, tandis que son opposée en est dépourvue.

Knospenkeimblättchen.

Ehe wir in der näheren Erkenntniss der Knospen weiter gehen, sei es uns vergönnt, einen übersichtlichen Blick auf die Bildung der 2 Knospenblättchen zu werfen, die (rechts und links dem Beschauer) den Anfang der Knospen bei den meisten dikotyledonischen Pflanzen bezeichnen, wenn

auch eine andere Blattstellung an der Hauptachse und in den Knospen später vorhanden ist. Als Ausnahmen sind wohl die Pflanzen zu bezeichnen, deren Blätter an Haupt- und Nebenachsen alle eine und dieselbe Richtungslinie haben, da hier auch die zwei ersten Blättchen nach hinten und vorne gerichtet sind, was jedoch auch einige andere Gewächse mit spiraler Anordnung der Blätter zeigen.

Schimper (Bot. Zeit. Nr. 10. 1835.) bemerkt: Man erinnere sich ferner, dass bei fast allen Dikotyledonen der Keimling die Blattbildung mit einem Cyclus des ½ Maasses (den zwei Kotyledonen) anhebt, welcherlei Blattstellung auch nachher folgen möge, was sich in ähnlicher Art an Zweiganhängen häufig wiederholt.

L. und A. Bravais *(Disp. sym. d. inflor. p. 88)* sagen: *Les rameaux des plantes de cette classe (Dicotylédones) commencent par deux feuilles latérales, situées l'une à droit, l'autre à gauche; pag. 89: les deux feuilles primordiales peuvent être géminées, c'est à dire former une spire contractée de deux feuilles.*

Dieselben Beobachter erwähnen an einer andern Stelle *(Disp. des feuilles curvis. p. 40)* ebenfalls dieser Stellung der ersten Knospenblätter: *Les deux feuilles primordiales d'un rameau à feuilles disposées suivant le système ordinaire naissent souvent deux à deux et géminées, comme on peut l'observer facilement sur le Chrysanthemum indicum.*

H. Wydler (Ueber dichot. Verzw. d. Blüthenachsen dikot. Gewächse. Linnea XXVII. Hft. II. 1843.) spricht von eben diesem Vorkommen; er sagt: die Zweige dikotyledonischer Gewächse beginnen ihre Blattstellung mit 2 Blättchen, von welchen das eine rechts, das andere links am Zweige steht. Man bezeichnet sie mit dem Namen Vorblätter.

Diese Vorblätter (Knospenkeimblätter), wie wir sie schon früher in unseren „Beiträgen zur Kenntniss der Laubknospen" genannt haben, bilden sich bei vielen Pflanzen ganz symmetrisch aus, so dass ein Blättchen an Grösse und Ausbildung dem anderen gegenüberstehenden vollkommen gleicht. Wir fanden dieselben in ihrem ersten Hervortreten aus der Achse

als ein scheinbar geschlossenes Bläschen, welches in der Mitte eine feine Furche zeigte, wo die Grenze der aneinander stossenden Blättchen ist, an welcher Stelle auch die Trennung derselben erfolgt.

Sollten nicht bei den Pflanzen, deren Blätter, gegeneinanderüberstehend, miteinander verbunden bleiben, diese Bildung der Knospenkeimblätter die allgemein vorherrschende sein?

Wir dürfen jedoch nicht verschweigen, dass wir bei Pflanzen mit opponirten Blättern eine gewisse Succession in der Entstehung und somit eine Verschiedenheit in der Ausbildung der ersten Vorblättchen fanden, z. B. bei *Syringa*.

Es ist indessen anzunehmen, dass eine solche Succession der zwei gegenüberstehenden Vorblättchen bei den Pflanzen vorherrscht, wo die später auftretenden Blätter eine abwechselnde Stellung, eine durch eine Spirallinie zu bezeichnende Anordnung haben.

Wydler (Linnea XVII. Hft. II. S. 156) ist der Meinung, dass, wie bei opponirten Blättern eine gewisse Succession in ihrer Entstehung nachweisbar ist, so auch bei opponirten Vorblättern; es sei deshalb stets ein erstes (unteres) und ein zweites (oberes) Vorblatt zu unterscheiden.

Wir haben schon früher bemerkt, dass die Bildung der Knospe in einer gewissen Abhängigkeit vom Mutterblatte stehe, und wir finden diese auch schon bei den Vorblättchen ausgesprochen, indem das erste stets eine bestimmte Stelle einnimmt. Es ist jedoch dieses Verhältniss der Knospen zum Mutterblatte nur an ganz jungen Knospen zu erkennen; später verwischt sich dieses, weil die Ausbildung der Keimblättchen durch andere sich hervordrängende Blätter zurückgeschoben, sie an der Basis der Knospen festgehalten werden und in ihrer Ausbildung nicht fortschreiten.

L. und A. Bravais *(Disp. symétrie des infl. p. 97)* heben hervor, dass der grössere Theil der Blättchen der Dikotyledonen an ihrem Blüthenstiele zwei Bracteen zeige: *Les deux bractées sont le plus souvent les premières feuilles d'une spirale, qui part de la feuille-mère et se continue avec les sépales.*

Dieselben Beobachter sprechen ihre Ansicht von der Abhängigkeit der Zweigbildung vom Mutterblatte noch deutlicher aus auf *p. 45. Disp. des feuilles curvisériées;* hier heisst es: *D'abord la position de cette première feuille n'a point lieu au hasard; elle est séparée de la feuille-mère du rameau par une divergence d'une centaine de degrés environs; . . . ainsi la spire génératrice partie de la première feuille se rend à la seconde feuille en passant entre le rameau et la tige-mère. Cette deuxième feuille paraît souvent presque opposée à la première, surtout si son merithalle est court, auquel cas elles deviennent bigéminées.*

Manche Beobachtungen scheinen für eine symmetrische Bildung der ersten Blättchen zu sprechen.

Schimper (Bot. Zeit. Nr. 10. 1835. S. 186) bemerkt: Es giebt, wie bemerkt, eine Reihe von Zweiganfängen, bei welcher ein Cyclus der ½ Stellung (und zwar mit ½ Prosenthese eingesetzt) die Blattstellung einleitet; die zwei Blätter dieses Cyclus, von welchen das eine rechts, das andere links an der Basis des Zweiges sich befindet, sind nach vielen Anzeigen, wenn nicht immer, doch in vielen Fällen, in entgegengesetzter Richtung gebildet.

Wydler (Linnea XVII. Hft. 2. S. 157) zeigt, dass die Vorblätter selten eine wirklich opponirte Stellung haben, und dass eine grössere Divergenz (also mehr als 180°) nach vorne liege, seltener sei das umgekehrte Verhältniss. Er sagt: Die beiden Vorblätter zeigen in den meisten Fällen eine entgegengesetzte Bildung, sie sind unter sich symmetrisch.

Auch die Gebrüder Bravais *(Disp. sym. d. infl. pag. 110)* nehmen bei den *cimes scorpioides* eine *obliquité des feuilles* an, beziehen diese jedoch auf *déjettement des axes successifs.*

Die zwei Saamenblätter verbleiben meistens unter der Erde, so dass ihre Entwickelung als beendet zu betrachten ist; bei manchen Pflanzen jedoch werden sie den eigentlichen Blättern ähnlich, indem durch die Verlängerung des Stielchens unterhalb sie aus der deckenden Hülle herausgehoben und den Einwirkungen des Lichtes ausgesetzt werden.

Ein ähnliches Verhalten ist bei den Knospenkeimblättchen; auch sie verharren in vielen Fällen, wie schon erwähnt, an der Basis des Zweiges und bilden sich nicht weiter aus, jedoch finden wir auch, dass sie emporgehoben und einer weiteren Ausbildung fähig werden.

So wird die Bildung der Knospenkeimschuppen der der eigentlichen Blätter sehr ähnlich. In diesem Streben zur Blattnatur ist selbst zwischen den zwei Knospenkeimschuppen ein Unterschied; während das erste Blättchen noch ganz die Eigenschaft der Hüllschuppe beibehält, wird die zweite schon einem eigentlichen Blatte sehr ähnlich *(Hamamelis)*.

Mit diesen Andeutungen über die zwei ersten Knospenblättchen (Knospenkeimblättchen) glauben wir genug gethan zu haben, da eine nähere Angabe über die mannigfachen Veränderungen, welchen dieselben gleich den anderen blattartigen Theilen unterworfen sind, bei der genaueren Erkenntniss der Knospen im Verlaufe unserer Arbeit gegeben werden kann, und haben wir hier nur noch die Ueberzeugung auszusprechen, dass diese Knospenkeimblättchen auch an den Pflanzen, deren Knospendecke aus Nebenblättchen gebildet ist, als Blätter zu betrachten sind, worauf wir später bei manchen Bildungen, besonders bei *Salix*, noch zurückkommen werden.

⅓ (⅙)

Wir wollen nunmehr einige Knospenbildungen kennen lernen, welche an Achsen entstehen, deren Blätter zu **3**, zu **4** u. s. w. verbunden sind.

Ueber Entstehung der drei und mehrblättrigen Quirle und Erklärung ihrer Aufeinanderfolge können wir auf das verweisen, was wir von den Ansichten der Herren Schimper, Braun, L. und A. Bravais bei den zweiblättrigen Quirlen und der Kreuzung derselben herangezogen haben.

Die Herren L. und A. Bravais erklären die drei und mehrblättrigen Quirle aus einer Verbindung von drei und mehreren Reihen.

Ainsi, une tige ternée peut être considérée comme le résultat d'un distique trijuguée. Nous expliquerons, d'après les mêmes principes, la disposition des feuilles qui alternent 4 à 4, 5 à 5, 6 à 6 etc. Nous dirons donc en général:

Parmi les systèmes rectisériés, tous ceux qui sont formés des verticilles des feuilles placées 2 à 2, 3 à 3, 4 à 4... sont des systèmes à 2, 3, 4... spirales génératrices, ou des modifications du système distique alors conjugué.

Essai sur les disp. g. d. feuil. rectisér. pag. 16.

Wir finden bei den Knospen dieser Pflanzen, dass der erste Blattquirl fast immer aus zwei Blättern besteht, von denen das eine rechts, das andere links an der Knospe sich befindet, und dass nach diesem Blattcyclus die andern Cyclen, aus mehr als zwei Blättern bestehend, auftreten.

Die Blätter des ersten dreiblättrigen Quirls stehen entweder in der Art, dass ein Blatt nach vorne zwischen den Blättern des (ersten) vorhergehenden zweiblättrigen Cyclus fällt, oder dass ein Blatt nach hinten und zwei Blätter nach vorne hin stehen.

Das zuletzt erwähnte Verhalten finden wir bei *Juniperus communis*, das erste bei *Beaufortia sparsa.*

L. u. A. Bravais *(Disp. d. f. rectisér. p. 31–32): Nous avons déjà dit que la feuille-mère se comportait vis-à-vis d'un rameau naissant comme la feuille terminale d'un système spirale. Si cette règle est rigoureuse, le rameau terné naissant présentera toujours une feuille adossée à la tige centrale et deux au-dessus de la feuille-mère.*

Diese Anordnung fanden die Herren Bravais in den Blüthen der Gramineen, bei vielen anderen Pflanzen, z. B. bei Scilleen, Orchideen, wurde jedoch eine andere Anordnung der Theile nachgewiesen: *Nous soupçonnons que, dans la plupart des cas, une bractée sous-florale a avorté, et que cette bractée devant être ou adossée à la tige comme celle des ixias, ou latérale aux pédoncules comme celle des lys, sert à fixer la position des premiers pétales. Ainsi, ces fleurs n'ont pas leur système*

terné en contact immédiat avec la feuille qui les porte à son aisselle. Il est plus difficile d'expliquer l'origine suivante des rameaux ternés. On trouve d'abord deux bractées transversales, puis un premier verticille de trois feuilles, placées deux contre la tige et une en avant au-dessus de la feuille-mère, ou bien dans une position inverse deux en avant, une en arrière.

Beispiele.

Le système ternaire est ici précédé par deux feuilles opposées et d'après la règle ordinaire, une de ces feuilles devrait alterner avec deux des ternées, avec une divergence de 60°.

Pourquoi ce changement dans la symétrie ordinaire? Nous n'éluderons pas cette objection.

Peut-être d'ailleurs, dans les rameaux naissants, la feuille-mère a-t-elle une influence directe sur le second verticille et contraint-elle le rameau à avoir une rangée verticale des feuilles commune avec celle qu'elle occupe sur la tige centrale. Pour expliquer tous les faits d'organisation végétale, nous n'aurons pas assez généralisé notre formule.

Juniperus communis.

Die knospenartige Abschliessung der Zweige wird durch das Zusammenneigen der Blätter bewirkt (Fig. 1).

Der zuerst auftretende Blattcyclus der Knospen besteht aus zwei Blättchen, die rechts und links an der Achse der Knospe stehen (Fig. 2, 3, 4 u. 6 $\alpha\alpha$). Nach diesem folgt ein aus drei Blättern bestehender Blattcyclus, von welchem ein Blatt dem Stamme zusteht, die zwei andern nach vorne fallen (Fig. 4 und 6).

Der dritte Blattcyclus (der zweite dreiblättrige) stellt sich in der Weise, dass seine Blätter mit den Blättern des vorhergehenden abwechseln.

Der vierte Blattcyclus (der dritte dreiblättrige) steht wie der erste (Fig. 6). Es werden somit 6 Blattreihen gebildet.

Melaleuca propinqua.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges geschieht, indem sich die Blättchen dicht aufeinanderlegen (Fig. 1 *a*).

Die Bildung und Entwickelung der Knospen gleicht ganz der der Knospen von *Juniperus communis*. Fig. 2, 4, 6, 8 in nat. Grösse, und 3, 5 und 7 vergrössert, zeigen uns die verschiedenen Entwickelungsstufen der Knospe. Fig. 9 ist der Grundriss einer Knospe, wo man die Aufeinanderfolge und Stellung der Blattcyclen erkennen kann.

Ein spirales Auseinandertreten der Blattcyclen ist nicht selten; in Fig. 10 haben wir einen Zweig mit einer solchen Anordnung der Blätter gegeben, wo das achte Blatt beinahe oberhalb des ersten zu stehen kommt.

Beaufortia sparsa.

Eine Abschliessung der Zweigenden wird durch das Zusammenrücken der Blättchen in etwas hervorgerufen (Fig. 1 *a*, Fig. 2 von oben).

Der erste auftretende Blattcyclus besteht aus zwei Blättern (Fig. 3). Die zwei Blättchen erheben sich, indem sich ein Stielchen unterhalb derselben bildet (Fig. 4, 5 vergr.); die Blättchen treten auseinander und der erste dreiblättrige Blattcyclus wird sichtbar; das eine Blatt des Blattcyclus steht (wie wir schon hervorhoben) nach vorne, die zwei andern Blätter desselben Cyclus dem Stamme zu (Fig. 6 u. 7); der zweite dreiblättrige Cyclus wechselt in der Stellung mit dem vorhergehenden ab, so dass am Stengel 6 Blattreihen auftreten (Fig. 7, die Projection von drei Knospen). Die Blättchen des ersten Blattcyclus zeigen eine verschiedene Grösse und dekken sich in der Weise, dass ein spirales Auseinandertreten der Blattcyclen angedeutet wird. Eine solche spirale Anordnung findet man auch, geringer (Fig. 8), oder völlig ausgesprochen an manchen Zweigen, so dass sich die Stellung der Blätter der $^2/_5$ oder $^3/_8$ Stellung annähert.

Dass Knospen (Nebenachsen) mit 2-blättrigen Blattcyclen an Hauptachsen entspringen, deren Blätter zu 3 mit einander verbunden sind, ist nicht selten.

Ein Beispiel einer solchen Bildung geben wir hier bei

Atragene alpina,

wo aus den drei in den Winkeln von drei mit einander verbundenen Blättern entstehenden Knospen sich zweiblättrige Blattcyclen heranbilden (Fig. 1 u. 2). Das andere Stellungsverhältniss, wo der erste dreiblättrige Cyclus so gestellt erscheint, dass ein einzelnes Blättchen nach vorne zu stehen kommt, die beiden anderen dem Stamme zu stehen, finden wir bei mehreren Pflanzen.

Callitris articulata

haben wir gezeichnet, um den aus dem Zusammenrücken von zwei zweiblättrigen Quirlen scheinbar entstehenden vierblättrigen Quirl zu zeigen.

Alyxia Richardsonia.

Eine schützende Decke für die sich an dem Ende der Achse entwickelnden Theile wird durch die Vereinigung der klebrigen fadenförmigen Körper gebildet, die an der inneren Seite der Basis des Blattstieles, da wo dieser sich mit dem Stengel vereinigt, hervortreten. Fig. 1; Fig. 2 vergrössert; Fig. 3 ein senkrechter Durchschnitt, vergr.; *a* die Hülle, *b* die sich entwickelnde Achse.

Bei der Entwickelung liegen die Blättchen aufeinander (Fig. 4), und die an den Blattstielen sich vorfindenden Theile scheinen eine homogene Masse zu bilden (Fig. 5), welche sich später deutlich sondert (Fig. 6). Die Knospen, geschützt von dieser Decke, entwickeln sich in den Winkeln der Blätter, und der erste Blattcyclus besteht aus vier Blättern, von welchen eins nach vorne, eins nach hinten und zwei seitwärts stehen (Fig. 7, Fig. 8, 9, 10 und 12).

Bei der Entwickelung der Knospen erhebt sich dieser erste Blattquirl, indem sich ein Stengeltheil unterhalb desselben heranbildet (Fig. 11).

¼ (⅛)

Casuarina tortuosa.

Die Abschliessung des Zweiges geschieht durch das Zusammenneigen der Blättchen.

Die Knospen finden sich oft zu 4, so dass in jedem Winkel eines jeden einzelnen Blättchens des Quirls eine Knospe entsteht (Fig. 1), meistens jedoch zu zwei oder einzeln. Der erste Blattquirl besteht aus zwei Blättchen, von welchen sich das eine nach rechts, das andere nach links wendet (Fig. 2 *a a*).

Nach diesem zweiblättrigen Quirle folgt einer, aus vier Blättern bestehend; die Blätter dieses Quirls sind so gestellt, dass ein Blättchen nach vorne, eins dem Stamme zu und zwei nach den Seiten hinfallen. Der zweite vierblättrige Quirl wechselt in der Stellung mit dem vorhergehenden ab, so dass in den Lücken des vorigen Blattquirls sich die Blätter des jetzt auftretenden Quirls stellen. Es werden somit 8 Blattreihen gebildet.

Fig. 3 giebt uns den Ansatz von ausgebildeten Nebenachsen.

Bei anderen Cassuarineen zeigen sich Blattquirle aus 8 Blättern gebildet, so dass alsdann 16 Blattreihen am Stengel hervortreten (Fig. 1), indem die Blattquirle abwechseln.

Die Bildung der Knospen ist der vorhergehenden ganz ähnlich. Der erste Blattquirl (Fig. 2 *aa*) besteht aus zwei Blättern, nach welchem gleich ein achtblättriger Quirl folgt. Dieser Quirl stellt seine Blättchen so, dass ein Blättchen genau nach vorne und das ihm gegenüberstehende genau dem Stamme zuzustehen kommt (Fig. 3).

Bei einigen Pflanzen ist die Zahl der Blätter in den verschiedenen aufeinanderfolgenden Blattcyclen nicht constant, sondern bedeutender Schwankung unterworfen; wir finden indessen das Gesetz hiebei waltend, dass nach unten die Blattcyclen stets weniger Blätter zählen, als nach oben.

Russelia juncea.

Durch das Zusammenneigen der Blättchen wird eine Abschliessung des Zweigendes hervorgebracht (Fig. 3), unter welcher der neue Blattcyclus (Fig. 5) vergrössert sich heranbildet.

Die Knospen treten in den Winkeln der Blätter zuerst mit einem Blattcyclus von zwei Blättern auf, von welchen ein Blatt rechts, das zweite links steht (Fig. 6, 7 vergr.). Diese zwei Blättchen erheben sich auf einem Stielchen, treten auseinander und der folgende Blattcyclus kommt zur Entwickelung (Fig. 8; Fig. 9 u. 10 vergr.). Die Achse unterhalb des ersten Blattcyclus wird oft von bedeutender Länge (Fig. 10), und es bildet sich auch nicht selten eine unterständige Beiknospe (Fig. 11), wodurch eine gedrängte Verzweigung hervorgebracht wird.

Nach dem ersten zweiblättrigen Cyclus folgt ein Blattcyclus, aus drei oder vier Blättchen bestehend, und nach diesem ein anderer mit noch mehr Blättern.

In Fig. 1 und 2 haben wir zwei Zweige gegeben; am ersten folgt nach dem untersten Cyclus von zwei Blättern *(a)* ein Blattcyclus, aus drei Blättern bestehend *(b)*, dann einer aus vier Blättern, und endlich finden wir oben Cyclen aus 7 Blättchen *(c)* zusammengesetzt.

An dem Zweige 2 folgt nach dem zweiblättrigen Cyclus *(a)* gleich ein vierblättriger *(b)*, dann einer, aus fünf Blättchen zusammengesetzt *(c)*.

Blätter einzeln stehend.

Wir wenden uns nunmehr einer Reihe von Knospen zu, deren Entstehungszellen nicht mehr gegeneinanderüber, oder zu 2, 3 auf derselben Höhe der Achse sich befinden u. s. w., sondern die in den Winkeln der einzeln am Stamme auftretenden Blätter entspringen und deren Theile dieser Stellung der Blätter am Mutterzweige entsprechen. Diese Knospen zeigen auch bei ihrer Ausbildung zu Zweigen eine gleiche Anordnung

ihrer Blätter, wie der Mutterzweig, von welcher allgemein anzunehmenden Regel sich nur wenige Ausnahmen vorfinden.

Das einfachste Verhalten der einzeln am Stengel (an der Achse) auftretenden Blätter ist folgendes: Wir finden ein einzelnes Blatt auf einer Seite des Stengels; von diesem ausgehend, treffen wir ein zweites Blatt, welches höher als das erste und von diesem um die Hälfte des Stengel-Umfanges (der Achse) entfernt ist.

Ein drittes Blatt steht wiederum höher, als das zweite, und ebenfalls von diesem um die Hälfte des Stengelumfanges seitlich ab; dieses dritte Blatt muss demnach, da die seitliche Entfernung der zwei nach dem ersten folgenden Blätter einen ganzen Stengelumfang beträgt, nach der Seite hin fallen, wo das erste Blatt sich vorfindet, und genau über dieses zu stehen kommen. Das vierte Blatt kommt aus demselben Grunde über das zweite, das fünfte über eins und drei zu stehen; und so werden bei der andauernden Ausbildung der Blätter an dem Stengel zwei Blattreihen gebildet.

Da bei dieser Stellung der Blätter, wenn wir, von Blatt 1 ausgehend, über 2 nach 3 gelangen, mit zwei Blättern die Achse ganz umgangen wird, da ferner hier jedes Blatt vom anderen um die Hälfte des Umfanges des Stengels entfernt steht, und somit zwei Blattreihen gebildet werden, so hat man diese Stellung mit ½ bezeichnet, weil in dieser Bezeichnung die Hauptbeziehungen der Stellung sich ausgedrückt finden.

Die Herren L. und A. Bravais bezeichnen diese Blattstellung ½ als *système distique* und beginnen mit dieser Anordnung der Blätter die Auseinandersetzung ihrer gradreihigen Systeme.

Bei der Betrachtung der Knospen, die in den Winkeln solcher ½ ständigen Blätter ihren Ursprung haben, wollen wir zuerst diejenige hervorheben, deren Theile mit den Blättern des Mutterzweiges in derselben Ebene liegen, d. h. wo die Blätter des Nebenzweiges dieselbe Richtung haben, wie die des Hauptzweiges.

Das erste Blatt (die Knospenschuppe) steht dem Stamme zu, 180° vom Mutterblatte entfernt.

L. und A. Bravais *(Disp. des infl. pag. 77)* erwähnen dieser Stellung des ersten Blattes: *Cet ordre distique se retrouve aussi parmi les dicotylédones (Vitis, Cistus, Aristolochia); une feuille placée à 180° de la feuille-mère y commence la série distique, de sort, que tout le végétal se ramifie. Essai s. l. p. d. f. rectisér. pag. 11.*

Tantôt ces rameaux sont placés exactement dans le plan de la tige-mère.

Herr Schimper (Bot. Zeitg. Nr. 10) bemerkt hierüber Folgendes: Beginnt die Blattstellung ohne Prosenthese, so fallen die Blattzeilen des Zweiges nach hinten und vorne, und behalten also mit denen der Hauptachse eine gleiche Richtung.

½

Otherá integrifolia.

Durch die Stellung der Blätter am Stengel (Fig. 1) wird die zusammengedrückte Form des Stengels an der jungen Pflanze bedingt (Fig. 13 *a*), welche Form sich jedoch in dem älteren Stengel immer mehr dem Runden annähert (Fig. 13. *b*, *c*, *d*, Durchschnitte des Stengels).

Das Ende eines Zweiges, ohne sich periodisch knospenartig abzuschliessen, bildet sich stets fort (Fig. 1). Die Bildung der Knospen ist sehr einfach. In dem Winkel eines Blattes bemerkt man zuerst ein kleines Blättchen, welches, dem Stamme zustehend, seine Ränder an der Basis etwas nach vorne umbiegt, und so eine Höhlung bildet, in welcher das zweite Blättchen sichtbar wird, Fig. 2; Fig. 3, 4 u. 5 sind Entwickelungsstufen in nat. Gr. und vergr.; 6 von der Seite, 7 von vorne vergr. In den Fig. 7, 8, 9 und 10 finden wir schon mehrere Blättchen, die sich zwischen den zwei zuerst vorhandenen gebildet haben. Fig. 11 ist ein Längsdurchschnitt der sich entwickelnden Knospe; Fig. 12 der Grundriss eines Hauptstengels und der Knospen, an welchen bei allen das erste Blatt mit α bezeichnet ist, wo das Zusammenfallen sämmtlicher Blätter der Zweige in eine Linie deutlich wird.

Hedera Helix.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt durch schuppenartige Blättchen (Fig. 2, Fig. 8). Die Zweige, welche sich mit Haftwurzeln an fremde Gegenstände anlegen und an ihnen hinaufstreben, haben abwechselnd stehende Blätter (½ Stellung). Die Blätter der Zweige jedoch, welche sich frei entwickeln, zeigen eine ⅖ Stellung. Die Nothwendigkeit der ½ Stellung der Blätter für die aufsteigenden Zweige scheint sich hinüber zu ziehen zu den freien Zweigen, denn auch hier scheint die ursprüngliche Stellung der Blätter ½ zu sein, und es entwickelt sich später aus der ½ Stellung die ⅖ Stellung. Dieses wird uns aus der Bildung der Knospen deutlich werden. Die Knospen bilden sich dicht in den Winkeln der Blätter und sind etwas vom Blattstiele bedeckt (Fig. 1).

Bei'm ersten Auftreten zeigt sich an denselben ein einzelnes Blättchen, welches dem Stamme zusteht und sich nach vorne öffnet (Fig. 3 u. 4 von der Seite und 5 von vorne).

Diesem ersten Blättchen gegenüberstehend, also dem Mutterblatte zu, finden wir das zweite Hüllblättchen, dem zweiten gegenüber das dritte u. s. f. Solcher Hüllblättchen folgen in den Knospen 5 oder 6 aufeinander, ehe eigentliche Blätter auftreten; Fig. 6 vergr.; Fig. 7 giebt uns die Projection einer solchen Knospe, in welcher die ½ Stellung vorherrscht.

Bei den Knospen an freien, sich nicht anheftenden Zweigen, oder auch an sich anheftenden Zweigen, an welchen sich freie Zweige entwikkeln sollen, ist die Bildung derselben der dem beschriebenen ähnlich.

Die ersten vier Hüllblättchen zeigen dieselbe Stellung (½), wie schon von uns erkannt, und erst mit dem vierten oder fünften Blättchen finden wir eine Abweichung von der ½ Stellung, einen Uebergang zur ⅖ Stellung. Figur 8 stellt die Spitze eines Zweiges dar, dessen Blätter die ⅖ Stellung haben. In Fig. 9 ist eine Knospe in nat. Grösse dargestellt, aus welcher sich ein Zweig mit ⅖ Stellung der Blätter entwickelt; dieselbe haben wir in Fig. 10 vergrössert und mit den Zahlen der Blattfolge

bezeichnet. Fig. 11 die Basis eines Zweiges, an welchem die Blattnarben den Uebergang aus einer Blattstellung in die andere zeigen.

Dieses Uebergehen zur $^2/_5$ Stellung erfolgt bei den Knospen eines Zweiges nicht nach einer Richtung, denn wir fanden die Wendung in den Knospen bald mit dem Mutterzweige laufend, bald demselben sich entgegenwendend, wie wir dieses Verhältniss aus Fig. 12, der Projection eines Zweiges mit seinen Knospen, erkennen.

Aristolochia Sipho.

Eine knospenartige Abschliessung der Zweigenden ist selten vorhanden, wir vermochten keine zu finden.

Der Blattstiel hat an seiner Basis eine Höhlung, in welcher die sich bildenden Knospen geschützt liegen (Fig. 1 und 2 von einem üppigen Zweige). Die Stelle am Stengel, wo die Knospen sich bilden, ist mit dicht anliegenden Haaren besetzt, die den Knospen Schutz gewähren (Fig. 4, 5, 6, 7, 8).

Die Knospen bilden sich zu 2, 3 und sogar 4 untereinander, die obenstehende ist stets die meist entwickelte (Fig. 5–11).

Das Deckblatt der Knospe steht dem Stamme zugekehrt und umschliesst vollkommen die in der Knospe enthaltenen Theile (Fig. 11^a).

Dieses erste Deckblatt zeigt häufig eine Neigung zur Zweitheiligkeit; die Anordnung der Rippen an demselben erlaubt uns jedoch nicht, zwei verwachsene Blätter anzunehmen (Fig. 15 *a*, *b*, *c*).

Das nach dem Deckblatt folgende Blatt, demselben gegenüberstehend, ist schon vollkommen entwickelt und nur in der Blüthenknospe bleibt dasselbe als Hüllblättchen und in der Entwickelung zurück.

Das dritte Blatt steht wieder dem Stamme zu, auf der Seite, wo das erste Deckblättchen sich vorfindet.

Die Figuren 1, 3, 5, 8, 9, 12 zeigen uns in nat. Gr. und 2, 4, 6, 7 vergr. die verschiedenen Entwickelungsstufen der Knospen. Fig. 8 und 9 sind ausgebildete Knospen von vorne und von der Seite. Fig. 10 ist eine

Vergrösserung von 9, und 11 ein vergrösserter Längsdurchschnitt; 12 und 13 sind sich entwickelnde Knospen; 14 ist der Grundriss einiger Knospen, wo uns die gleiche Richtung der Blätter in der Knospe mit der an der Hauptachse deutlich entgegentritt.

Das durch die eben vorhergehenden Beispiele erläuterte Verhalten der Nebenzweige zum Mutterzweige, dass die Richtung der Blätter am Nebenzweige mit der am Mutterzweige gleich ist, ist nicht sehr verbreitet; in den meisten Fällen ist die Richtungslinie der Blätter am Nebenzweige der Art, dass sie die Richtungslinie der Blätter am Mutterzweige im rechten Winkel schneidet.

Wenn wir den Mutterzweig in der Weise vor uns halten, dass die Blätter desselben nach vorne und hinten fallen, so werden die Blätter der Nebenzweige sich nach den Seiten, nach rechts und links, wenden.

Bei der Verzweigungsweise der Pflanzen mit ½ (¼) ständigen Blättern haben wir uns bewogen gefunden, folgende Bemerkung des Herrn Schimper zu erwähnen; wir müssen sie auch hier als erklärend nochmals heranziehen:

„Nur sehr selten schliesst sich die Blattstellung des Zweiges an die des Stammes an, als ob sie an der Hauptachse selbst fortliefe. Bei ½ Stellung z. B. fallen, wenn die Blattstellung am Zweiganfange mit Prosenthese anhebt, die Zweigzeilen der Blätter nach rechts und links und kreuzen sich mit denen der Hauptachse, während sie, beginnt die Blattstellung ohne Prosenthese, nach hinten und vorne fallen, also mit denen der Hauptachse gleiche Richtung behalten."

Ebenso die der Herren Bravais *(Disp. g. d. f. rectisér. pag. 11): Tantôt ils (les rameaux) sont placés transversalement ou avec un angle voisin de 90°, soumis à une force inconnue et probablement à une sorte de torsion dans leur point d'orgine.*

Eine ganz einfache Bildung der Knospen, wo sich zugleich die Zweiseitigkeit der Blattentwickelung in der Form des Zweiges selbst ausprägt, finden wir bei

Carmichaëlia australis.

Das Ende der Zweige wird meistens durch einige Blätter geschlossen (Fig. 1, Fig. 8, 9 vergr.). Die Form der jungen Zweige ist abgeplattet, flach; der grössere Durchmesser ist von einer Blattseite zur andern (Fig. 2 vergr.). Die Blätter sind klein, schuppenartig und legen sich an den Zweig an (Fig. 2, Fig. 3). In den Winkeln dieser anliegenden Blätter entwickeln sich die Knospen (Fig. 3 von der Seite, Fig. 4 von vorne); die ersten Blättchen der Knospe (Fig. 5), rechts und links, scheinen gegenüberstehend aufzutreten, später jedoch, bei der ferneren Entwickelung der Zweige, stellen sich auch diese Blättchen auf verschiedene Höhen (Fig. 8). Fig. 5, 6 sind verschiedene Entwickelungsstufen einer Knospe, vergrössert. Fig. 7 zeigt uns einen jungen Zweig in nat. Gr., und Fig. 8 denselben vergrössert, wovon die Spitze unter Fig. 9 noch mehr vergrössert dargestellt wurde.

In dem Auftreten des ersten Blättchens scheint keine bestimmte Gesetzmässigkeit zu herrschen, denn bald finden wir es rechts, bald links am Zweiganfange, wie uns Fig. 10 die Darstellung eines Hauptzweiges mit Nebenzweigen und Fig. 11 die Projection eines Zweiges mit mehreren Knospen zeigt.

Die Herren L. und A. Bravais nennen *Carm. australis* als ein Beispiel, wo der Hauptstamm eine spirale Anordnung der Blätter zeigt, während die Zweige eine zweiseitige Stellung derselben haben. *(Essai sur la disp. d. f. rectisériées pag. 9.)*

In der nunmehr zu betrachtenden Knospenbildung von *Visnea Mocanera* finden wir einen Uebergang von der freien Entwickelung der Zweige ohne eigentliche Hülle zur Knospenbildung, wo eine vollkommene Hülle für die inneren Theile sich vorfindet.

Visnea Mocanera.

Eine knospenartige Abschliessung des Zweigendes ist selten vorhanden, denn ein Verkümmern der Spitze scheint vorherrschend zu sein.

Von dem Anheftungspuncte eines Blattes ziehen sich zum Anheftungspuncte des anderen höher stehenden zwei erhöhte Streifen, und in den Winkeln der so deutlich ausgesprochenen ½ ständigen Blätter entwickeln sich die Knospen (Fig. 1, Fig. 2).

Die äussere in etwas schützende Hülle bilden zwei, rechts und links, scheinbar auf gleicher Höhe stehende, unausgebildete Blättchen (Fig. 3 vergrössert).

Figur 3, 4, 5 und 6, sämmtlich vergrössert, sind Entwickelungsstufen der Knospe, woraus wir ersehen, wie nach den zwei ersten schuppenartigen Blättchen noch einige Blätter folgen, die noch nicht zur völligen Ausbildung gelangen können.

Erst das fünfte oder sechste Blatt ist vollkommen ausgebildet (Fig. 7).

Fig. 8, eine Vergrösserung der Zweigbasis, zeigt uns, dass die schuppenartigen Blättchen am Zweige verbleiben.

Wir kommen nunmehr zu Knospenbildungen der Pflanzen mit ½ Stellung der Blätter, wo eine vollkommene Knospenhülle aus nicht zur Entwickelung gelangenden Blättern gebildet wird.

Royenia lucida.

Das Ende des Zweiges verkümmert; im letzten ausgebildeten Blatte entwickelt sich noch eine vollkommene Knospe.

Die Knospen haben 5–6 Hüllschuppen, nach welchen das erste vollkommen entwickelte Blatt folgt. Die äusserste Hüllschuppe zeigt keine bestimmte Gesetzmässigkeit in ihrem Auftreten, wie uns dieses die Projection eines Zweiges (Fig. 8) zeigt.

Die erste Hüllschuppe umfasst die zweite ihr gegenüberstehende, diese die dritte u. s. f. Fig. 2, 3, 4, 5 zeigen uns einige Entwickelungsstufen der Knospe, 2 und 4 in nat. Gr., 3 und 5 vergr.

Bei der Entwickelung der Knospen zu Zweigen bleiben die eigentlichen Hüllschuppen an der Basis des Zweiges stehen und die Internodien

der Blätter, welche sich mehr oder minder vollkommen ausbilden, verlängern sich. Fig. 7 ist ein Hauptzweig mit Nebenzweigen; Fig. 6 die Basis eines Zweiges vergrössert.

Diese Knospenbildung dürfen wir als einen Uebergang zu der nunmehr zu betrachtenden Knospenbildung von *Camellia japonica* betrachten, wo eine vollkommen ausgebildete Hülle auftritt und der Uebergang von Hülle zum Blatte fast ohne Vermittelungsstufen stattfindet.

Camellia japonica.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem Blätter, auf einer geringeren Stufe der Ausbildung verharrend, die später sich entwickelnden Theile dicht umschliessen (Fig. 1). Gleichwie bei den Knospen, ist auch hier der Uebertritt vom Blatt zum Deckblatt, und von diesem wieder zum eigentlichen Blatte, ohne Uebergang (Fig. 2, wo das hintenliegende Blatt ein grosses Deckblatt ist und das darauf folgende ein sich vollkommen ausbildendes Blatt wird.) Fig. 3 ist der innere Blattkern des Zweigendes in nat. Grösse und vergrössert.

Auch in den Winkeln der schuppenartigen Blätter des Zweigendes zeigen sich Knospenbildungen, wie wir solches in Fig. 2, 3 und Fig. 4 in der Projection des Zweigendes angegeben haben.

Die Knospen zeigen zwei Blättchen, rechts und links stehend, von welchen eins jedoch das äussere und grössere ist. Dieses schlägt sich mit seiner Spitze um das zweite und umfasst solches von der dem Stamme zugewandten Seite fast ganz. Fig. 5 in nat. Gr. und vergr. Fig. 6 auseinandergelegt, um das zweite Blättchen ganz zu zeigen.

Fig. 7 in nat. Gr. und vergr.; 8, 9, 10, 11 u. 12 sind verschiedene Entwickelungsstufen der Knospe.

Fig. 13 ist die Projection einer einzelnen Knospe, Fig. 14 die eines Zweiges mit Knospen.

Wir konnten im Auftreten der ersten Blattschuppe kein durchgehendes Gesetz erkennen, wie aus Fig. 4 und 14 zu ersehen ist; wenn auch

ein Vorherrschen einer gewissen spiralansteigenden Stellung der Blattstiele sich deutlich herausstellte, so war im ersten Auftreten der ersten Blättchen solche noch getrübt.

Die Herren L. und A. Bravais heben diese Pflanze als ein Beispiel einer nach derselben Seite hin sich wendenden Stellung hervor. *(Essai sur la disp. g. d. feuill. rectisér. pag. 6): Les feuilles distiques sont tantôt tordues sur leur tige dans le même sens.*

Das Auftreten des ersten Hüllblättchens bedingt natürlich den Stand der folgenden Hüllblättchen und Blätter, daher finden wir, da im Auftreten des ersten Hüllblättchens kein bestimmtes Gesetz waltet, auch in dem Auftreten der Blätter keine symmetrische oder andere Gesetzmässigkeit.

Das tiefer stehende Blatt umfasst stets das folgende höher stehende. Hier finden wir weniger Abänderung der einmal angenommenen Richtungsweise.

Als Uebergang von der ½ Stellung zu den Pflanzen, deren Blätter eine andere spirale Anordnung zeigen, möge hier noch eine Zweigbildung anzufügen sein, welche ausgebildet als ½ ständig erscheint, obgleich die Bildung der Knospen eine andere Anordnung der Blatttheile, nämlich eine ⅖ Stellung, zu bringen verspricht.

Ein solches Verhalten findet man bei

Vaccinium Myrtillus.

Die knospenartige Abschliessung der Zweige, die in oder auf der Erde im Dunkeln und Schatten sich hinziehen, erfolgt durch kleine schuppenartige Blättchen. Solche Blättchen, klein und von weisser Farbe, umstehen diese Art von Zweigen in ⅖–⅗ Stellung (Fig. 1, Fig. 2 vergr.)

An den im Lichten und Freien sich entfaltenden Zweigen ist der Stand der Blätter abwechselnd gegenüber (½) (Fig. 9).

In den Winkeln der schuppenartigen Blättchen an den kriechenden Zweigen, so wie in den Blattwinkeln an den in der Sonne sich entwickelnden, bilden sich Knospen, deren 2 erste Blättchen rechts und links stehen.

Fig. 3 ist eine junge Knospe, vergr.; Fig. 4 eine mehr entwickelte, von der Seite; Fig. 5 dieselbe von vorne; Fig. 6 eine Knospe, von welcher man ein seitlich stehendes Blättchen weggenommen und die übrigen etwas auseinandergelegt hat.

Wir glaubten in dem Auftreten der zwei ersten Knospenblättchen eine gewisse Regelmässigkeit gefunden zu haben, so dass das erste Blättchen stets nach einer Seite hin falle (Fig. 11).

Das nach diesen zwei ersten Blättchen nunmehr folgende Blatt steht entschieden nach vorne, und das dritte nach diesem folgende zwar nach hinten, dem Stamme zu, wendet sich aber nach einer Seite hin; das fünfte Blättchen nähert sich noch mehr der ½ Stellung, welche mit dem 6ten und 7ten vollkommen ausgesprochen ist. Fig. 13, die Projection von einer Knospe, zeigt uns diesen Uebergang.

Wir finden an den Knospen 4–5 Hüllblättchen, nach welchen die Blätter folgen, die sich später vollkommen entwickeln.

An den ausgebildeten Hauptzweigen finden wir im Auftreten der ersten Knospen noch eine Andeutung der ⅖ Stellung, indem die erste Knospe an der Zweigbasis stets etwas nach vorne gewandt steht (Fig. 9, Fig. 10 vergr.).

Bei der eben sich entwickelnden Knospe (Fig. 7) und dem jungen Zweige (Fig. 8) ist diese Neigung zur ⅖ Stellung noch sichthar, indem die drei ersten Hüllblättchen noch immer schwanken und erst mit dem vierten Blättchen die ausgesprochene ½ Stellung sich einstellt.

Fig. 12 giebt uns die Projection eines Zweiges mit vollkommen ausgeprägter ½ Stellung der Blatttheile.

Bei *Vaccinium fuscatum* finden wir den Uebergang von der ⅖ Stellung der Blätter in die ½ Stellung ebenfalls, welche erstere sich hier in der Anordnung der Theile in der Knospe deutlich ausspricht, wohingegen am ausgebildeten Zweige die ½ Stellung sich darstellt (Fig. 14 u. 15).

Es möchte hier wohl noch die geeignete Stelle sein, eine Bildung vorzuführen, in welcher wir eine Ausnahme finden von dem allgemeinen

Gesetze, dass die Nebenachsen dieselben Stellungsverhältnisse zeigen, wie die Hauptachse, und zwar bestimmt ausgeprägt, während wir in den vorhergehenden Pflanzen noch im Ganzen ein grösseres Schwanken der Verhältnisse fanden, bedingt durch äussere Einflüsse. Beispiel: *Vaccinium Myrtillus. Hedera Helix.*

Das von uns hier zu zeigende Beispiel wird uns den Fall näher kennen lehren, wo die Hauptachse eine spirale Anordnung der Blätter hat, an den Nebenachsen aber die ½ Stellung sich vorfindet, und zwar gleich ursprünglich, ohne dass eine Aenderung der Stellung, wie wir dieses bei den eben erwähnten Pflanzen fanden, stattfindet.

Phyllanthus angustifolius.

Die schuppenartigen Blättchen in einer zwischen ⅖ und ⅜ schwankenden Stellung am Hauptaste legen sich am Ende, an der Spitze des Zweiges, aufeinander und bilden so eine deckende Hülle für die später sich entwickelnden Theile (Fig. 1, 2, 3, 4, 5), welches man in Fig. 4, einem senkrechten Durchschnitt der Zweigspitze, am deutlichsten sehen kann. Diese Blättchen haben mehrere Spitzchen, meistens 3, sie werden holzig und bleiben am Stamme stehen (Fig. 2, Fig. 6 u. 7 vergr.).

In den Winkeln dieser Blättchen entwickeln sich die Knospen der Nebenzweige (Fig. 1, 2, 3). Diese Knospen zeigen ihre ersten Blättchen rechts und links ständig (Fig. 8 in nat. Gr. und vergr.). Die nach diesen zwei folgenden Blätter halten dieselbe ½ Stellung bei. Fig. 9, 10 von vorne, in nat. Gr. und vergr., zeigen uns einige Entwickelungsstufen der Knospe.

Fig. 11 eine weitere Ausbildung in nat. Grösse und eine einzelne Knospe des Zweiges, von der Seite vergr.

In Fig. 12 ist ein Zweig mit zweiseitiger Blattstellung vergr. gegeben.

Fig. 13 zeigt uns den Ansatz eines ausgebildeten Zweiges mit ½ Stellung seiner Nebenzweige, welchen wir in Fig. 14 vom Hauptstamme abgelöst darstellten. Fig. 15 ein Stück eines solchen Zweiges, vergrössert,

(Essai s. l. disp. gén. d. f. rectisér. pag. 49): La distance de deux feuilles qui se suivent dans une spirale est tantôt incommensurable à la circonférence, et alors chaque feuille est solitaire sur la verticale qui la contient: c'est un système curvisérié. Tantôt cette distance est une fraction rationelle de la circonférence, et après un certain nombre de pas on trouve une feuille placée immédiatement au-dessus du point de départ: c'est un système rectisérié.

Die Gebrüder L. u. A. Bravais nehmen Stellungen der Blattorgane an, wo, wie in dem Vorherbemerkten, irgend ein Blatt sich über ein tiefer stehendes stellt; dieses sind ihre *feuilles rectisériées.* Es existirt jedoch nach ihrer Beobachtung eine Reihe von Pflanzen, wo sich die Blätter in eine fortlaufende unbegrenzte Spirale stellen, so dass kein einziges Blatt über ein tiefer stehendes zu stehen kommt. Der Abstand solcher Blätter von einander misst entweder im Mittel $137^0\ 30'\ 28''$, oder $99^0\ 30'\ 6''$, oder $77^0\ 57'\ 19''$, stets eine zum Umfange des Stengels irrationale Zahl. Dies sind die *feuilles curvisériées.*

(Dispos. d. feuil. curvisér. pag. 65): Dans la majeure partie des plantes à insertions alternes, la divergence de la spire génératrice est un angle irrationnel égal à $137^0\ 30'\ 28''$, qui n'est autre chose que le petit segment de la circonférence partagée en moyenne et extrême raison: cet angle correspond à la série 1, 2, 3, 5, 8, 13, etc. Il peut exister d'autres arrangements beaucoup plus rares, dans lesquels la divergence toujours irrationelle peut être égale à $99^0\ 30'\ 6''$ et correspondre à la série 1, 3, 4, 7, 11, ...; à $77^0\ 57'\ 19''$ et correspondre à la série 1, 4, 5, 9, ... etc.

Wir erwähnten schon im Vorhergehenden, dass in den meisten Fällen die Nebenachsen dieselbe Stellung der Blätter zeigen, wie die Hauptachse, aus welcher sie ihren Ursprung nehmen.

Es ist alsdann noch zu berücksichtigen, ob die Spirale, die durch die Stellung der Blätter hervorgerufen wird, an den Nebenachsen dieselbe Richtung hat, wie an der Hauptachse (Homodromie), oder eine entgegengesetzte Richtung zeigt (Antidromie).

Wir können auch das Verhalten der Spirale der Nebenachsen unter sich berücksichtigen, und müssen zwei Fälle unterscheiden. Entweder haben die Spiralen der Nebenachsen alle dieselbe Richtung (sie sind *syndrom*), oder sie zeigen verschiedene Richtungen (sind *poecilodrom*).

Es ist nunmehr noch zu betrachten, auf welche Weise die Spirale an der Nebenachse beginnt, und wir müssen hier Einiges schon früher Erwähntes nochmals heranziehen.

Wir finden in den meisten Fällen an den Knospen die zwei ersten Blättchen so gestellt, dass eine Linie, durch ihre Mitte gezogen, die Linie, die man durch Stamm und Mutterblatt zieht, im rechten Winkel schneidet; sie stehen rechts und links an der Knospe, so dass sie oft einen Blattcyclus für sich abschliessen.

Art des Auftretens des ersten Blattes nach den zwei Knospenkeimblättchen.

Man hat eine entgegengesetzte Richtung der Bildung dieser 2 ersten Blättchen angenommen und darin ein Streben nach symmetrischer Ausbildung erkannt.

Nach diesen zwei Blättchen folgt nunmehr ein Blatt, mit dem die spiralige Stellung der Blätter beginnt. Dieses Blättchen hat entweder seinen Stand dem Mutterblatte zu, nach vorne, oder dem Stamme zu, nach hinten.

Dieses erste Blatt (wenn man die zwei Knospenkeimblätter als einen für sich abgeschlossenen Cyclus betrachten wollte,) der Spirale soll sich mit einer bestimmten Prosenthese dem letztgebildeten Blatte der zwei Vorblätter anschliessen, und zwar hintenumläufig, wenn mit einer Umwendung die Spirale vom letzten Vorblatte zwischen Achse und Knospenkern sich verläuft, und vornumläufig, wenn die Spirale ohne Umwendung sich an das letzte Vorblatt anschliesst.

Den ersteren Fall nennt Schimper „opisthodromisch", den letzteren „emprosthodromisch".

L. und A. Bravais *(Disp. d. feuill. curviser. p. 45)*: *Il existe une relation remarquable entre la position de la première feuille d'un rameau et la direction de sa spire génératrice . . . D'abord la position de cette première feuille n'a point lieu au hasard; elle est séparée de la feuille-mère du rameau par une divergence d'une centaine de degrés environs, cet angle se mesurant sur la circonférence du rameau d'après la règle habituelle. L'observateur plaçant ce rameau entre son œil et la tige centrale trouvera donc la première feuille située soit à sa droit, soit à sa gauche: or l'observation nous a prouvé depuis long-temps que, dans le premier cas, la spire raméale était constamment dextrorse, et constamment sinistrorse dans le second; ainsi la spire génératrice partie de la première feuille se rend à la seconde feuille en passant entre le rameau et la tige-mère. Cette deuxième feuille paraît souvent presque opposée à la première, surtout si son mérithalle est court, auquel cas elles deviennent bigéminées; mais la troisième feuille dans l'ordre de la spire dépassera la verticale tracée sur le rameau en prenant pour point de départ la feuille-mère. Son écartement est mesuré par un angle un peu variable qui paraît être le plus souvent de 15° à 20°. C'est cette correspondance inexacte de la troisième feuille au-dessus de la feuille-mère à 15 ou 20 degrés près qui offre le moyen le plus prompt de vérifier notre loi de la spire raméale, comme nous l'avons fait en réalité sur un très grand nombre de végétaux; nous avons, il est vrai, remarqué quelques exceptions à cette règle, mais ce n'est point le cas d'en parler dans ce mémoire.*

Wir werden die zwei Knospenkeimblätter in unseren Zeichnungen, wie wir dieses auch schon in den gegebenen gethan haben, stets mit «« bezeichnen, es unbestimmt lassend, welches von denselben als das erste zu betrachten ist, wenn wir uns davon keine vollkommene Ueberzeugung zu verschaffen wussten.

In der Bezifferung der Blätter werden wir dieselben jedoch mitrechnen, und so wird das als drittes bezeichnete Blatt das erste sein, mit

welchem die eigentliche Spirale an den Nebenachsen beginnt und von welchem aus die Benennung der Stellung gerechnet wird.

$^2/_5$

Spartium scoparium.

Eine knospenartige Abschliessung der Zweigenden ist selten vorhanden, da die Spitzen meistens verkümmern.

Bei den jungen Zweigen (Fig. 1 in nat. Gr. und Fig. 2 vergr.) ist die Stellung der Blätter noch nicht so deutlich ausgeprägt, wie dieses bei den ausgebildeten Zweigen der Fall ist. An diesen älteren Zweigen zeigen sich 5 Ecken und demnach auch 5 Flächen; diese Ecken werden gebildet durch die 2 von jedem Blatte sich herunterziehenden Erhöhungen. Die Blätter stehen demnach in der Art am Zweige, dass, von einem Blatte an gerechnet, das 5te genau über das erste zu stehen kommt. Es ist hier eine deutlich ausgesprochene $^2/_5$ Stellung (Fig. 3, 12, 13).

Die oben erwähnten, von den Blättern sich herunterziehenden Erhöhungen bilden an der Stelle, wo das Blatt entspringt, kleine Spitzchen, welche sich dem Blattstiele zuneigen (Fig. 4, 7, 12).

Auf der ersten Entwickelungsstufe der Knospe findet man nur zwei Blättchen, von welchen das eine rechts-, das andere linksständig ist und von denen eins das andere theilweise umfasst (Fig. 4, Fig. 13). Fig. 4 ist eine Knospe von vorne, vergr.; Fig. 5 von der Seite.

Im Auftreten dieses ersteren Blättchens konnten wir keine Gesetzmässigkeit erkennen.

Bei der ferneren Entwickelung werden diese zwei Blättchen auseinander gedrängt, und das nunmehr auftretende dritte Hüllblättchen steht nach vorne und leitet die $^2/_5$ Stellung der folgenden Blättchen ein.

Dieses 3te Blättchen umfasst die Knospe in etwas (Fig. 6, Fig. 7 vergr.); das 4te legt sich mit seinen Seiten und mit seiner Spitze noch deckend über die folgenden Theile (Fig. 8); das 5te schon nicht mehr so stark (Fig. 9); und das 6te erreicht nicht mehr die Grösse, um einzuhüllen (Fig. 10).

Die Wendung der Spirale ist nicht gleich, und es ist wohl anzunehmen, dass das erste Blättchen durch seine Stellung den Stand und somit die Wendung der Spirale bedingt (Fig. 13). Die Hüllblättchen sind aus vereinigten dreitheiligen Blättchen gebildet, und man findet in denselben Andeutungen, aus welchen man ein Nichtausbilden der Mittelblättchen annehmen zu dürfen scheint.

Fig. 11 *a* bis *h* zeigen uns die Blättchen der Knospe vom äusseren Keimblättchen *a* in Uebergangsstufen *b*–*e* zum ausgebildeten Blatte *h*.

Fig. 12 ist ein kräftiger Trieb, schon älter, mit den Basen einiger Zweige. Wir erkennen hier, dass bei solchen Zweigen alle Hüllblättchen an der Basis zurückgehalten werden und abfallen, was an anderen Trieben nicht der Fall ist.

Fig. 13, die Spiralwendung eines Hauptzweiges und von Nebenzweigen zeigend, lässt uns die unbestimmte Richtung derselben übersehen; wie die Wendung bald mit dem Hauptzweige gleichlaufend, bald gegenläufig auftritt, was wir bei der Stellung der Knospentheile schon bemerkten.

Jasminum fruticosum.

Die Enden der Zweige verkümmern meistens. Die Knospen haben zwei äussere, seitlich stehende Blättchen, von welchen das eine das andere, ihm gegenüberstehende, anfänglich umfasst (Fig. 2). Wenn diese zwei Blättchen sich zur Seite neigen, tritt das dritte, nach vorne stehende, so wie die nachfolgenden Blättchen auf. In den Fig. 2–9 ist der ganze Entwickelungsgang einer Knospe in nat. Grösse und vergr. dargestellt; in Fig. 10 sind die verschiedenen Stufen vom äusseren Hüllblättchen bis zum ausgebildeten Blatte gegeben. Die Stellung der blattartigen Hüllblättchen, so wie auch der Blätter ist $^2/_5$, so dass das sechste Blatt genau über Blatt eins zu stehen kommt. Diese geradreihige $^2/_5$ Stellung prägt sich im ausgebildeten Stengel durch seine 5 Flächen aus, an welchen die Blätter ihren Stand nehmen (Fig. 1). Die Wendung der Spirale an den

Zweigen ist unbestimmt, bald mit der Spirale am Hauptzweige (Mutterzweige) gleichwendig, bald die entgegengesetzte Richtung verfolgend (Fig. 12).

Bei *Jasm. revolutum* ist der Stand der äusseren Hüllschuppen mehr ½ (¼), und die Spirale (⅖ Stellung) stellt sich erst später ein.

Arbutus mucronata.

Einzelne Blättchen, auf einer tieferen Stufe der Ausbildung verharrend, bilden eine knospenartige Abschliessung der Zweige, indem sie dicht aneinander stehen und so die inneren Theile schützen (Fig. 1, 2 und Fig. 3 vergr.). Von den 2 ersten Hüllblättchen (Knospenkeimblättchen), die rechts und links an der Knospe stehen, ist eins das äussere, indem es das zweite umfasst (Fig. 4 in nat. Gr. und vergr.).

Durch das Hervortreten des dritten und der folgenden Blätter werden diese 2 Knospenkeimblätter auseinander gedrängt (Fig. 5 in nat. Gr. und vergr.); Fig. 6 in nat. Gr. und Fig. 7 vergr. sind verschiedene Entwickelungsstufen einer Knospe. Das dritte Blatt steht nach vorne, dem Mutterblatte zu, das darauf folgende seitlich dem Stamme zu, und so stellen sich die Blätter an den heranwachsenden Zweigen meistens in einer mit der Spirale der Blätter am Mutterzweige gleichlaufenden Spirale.

Die Projection eines Zweiges (Fig. 11) zeigt uns dieses Verhalten der Blätter in der Knospe zum Hauptzweige und die Stellung der Blätter in der Knospe.

Nur die zwei ersten Hüllblättchen verharren schuppenförmig an der Basis des Zweiges, alle anderen Blätter entwickeln sich vollständig (Fig. 8 in nat. Gr., Fig. 9 vergr.).

Bei der eben betrachteten Pflanze scheint zwischen der Bildung der Knospe und ihrer Ausbildung zum Zweige kein bestimmter Zeitabschnitt zu liegen, die Knospen schliessen sich daher nicht so vollkommen ab; wir müssen also noch eine Knospenbildung hierherziehen, wo bei einer Hülle, nur aus zwei Blättchen bestehend, diese jedoch die übrigen Theile der

Knospe vollkommen bis zur späteren Entwickelung schützend decken. Diese finden wir bei

Koelreutera paniculata.

Eine knospenartige Abschliessung der Zweigenden ist selten vorhanden (Fig. 1).

Die Knospen haben zwei Hüllblättchen, von welchen eins das äussere zu sein scheint, ohne dass jedoch in dem Stande dieses äusseren Blättchens eine bestimmte Gesetzmässigkeit zu erkennen ist (Fig. 1, Fig. 2 u. 3 vergr.). Diese legen sich schützend über die nachfolgenden Theile; sie sind in der ausgebildeten Knospe lederartig und auf der Innenseite mit Haaren dicht besetzt (Fig. 4 in nat. Gr., Fig. 5 u. 6 vergr.).

Diese zwei Blättchen treten auseinander und man bemerkt die sich aufeinander legenden, unter Haaren gänzlich versteckten Blättchen (Fig. 3).

Später sind die einzelnen Theile des Blattes deutlicher von einander gesondert, wie wir dieses in Fig. 7 u. 8 dargestellt haben.

Fig. 9, die Projection eines Zweiges mit jungen Knospen, zeigt uns die Stellung der Theile und ihr Verhalten zur Hauptachse.

Salisburia adiantifolia.

Die Hülle der knospenartigen Zweigspitze wird von schuppenartigen Blättchen gebildet, welche den Hüllblättchen der eigentlichen Knospen ganz ähnlich sind (Fig. 2, Fig. 3 ein junger Zweig, an welchem die Abschliessung an der Spitze eben bemerkbar ist).

Die Knospen sind geschützt von den an dem Zweige und an der Basis des Blattstieles befindlichen Haaren (Fig. 3).

Die Figuren 4, 5, 6, 7 und 8 zeigen uns die Entwickelungsstufen der Knospe.

Die zwei ersten Blättchen stehen rechts und links, das darauf folgende nach vorne, dem Mutterblatte zu. Die Richtung der Spirale an den Zweigen ist meistens gleichwendig mit der Spirale am Mutterzweige (Fig. 13).

Man findet gewöhnlich 6–8 Hüllblättchen und alsdann ausgebildete Blättchen; an Fig. 9 sind sämmtliche Hüllblättchen entfernt, und man sieht die sich in einander einschiebenden Blättchen, welche, von einander getrennt, uns die Zusammenfaltung des oberen Blatttheiles (Fig. 10 vergr.) zeigen.

Bei der Entfaltung der Knospen bleibt dieses Zusammenfalten oder vielmehr Aufrollen der zwei Blattseiten nach Innen zu noch deutlich erkennbar (Fig. 11), welches an einem Abschnitt vergrössert noch klarer hervortritt (Fig. 12).

Azalea pontica.

Die knospenartige Abschliessung der Zweige gleicht der Bildung der Knospen (Fig. 1).

An den Knospen steht das erste, nach den zwei rechts und links stehenden Knospenkeimblättern folgende Hüllschuppenblatt dem Mutterblatte zu (Fig. 1, Fig. 4). Es finden sich meistens 12–16 Hüllblättchen, dann kommen ohne Uebergangsstufen ausgebildete Blätter, deren Seiten sich rückwärts aufrollen (Fig. 3, Fig. 4).

Diospyros virginiana.

Das Ende des Zweiges verkümmert meistens, und im Blattwinkel des letzten Blattes bildet sich eine Knospe, welche scheinbar den Zweig fortsetzt.

Die Knospen schmiegen sich ihrem Mutterstamme an. Ein äusseres Deckblättchen, das erste, umfasst beinahe die ganze Knospe; das zweite, dem ersten gegenüberstehend, ist noch grösser und noch mehr einhüllend. Der Stand dieser ersten Knospenkeimschuppe ist seitlich und bei allen Knospen eines Zweiges auf derselben Seite (Fig. 7).

Nach dem zweiten Hüllblättchen (Knospenkeimschuppe), welche, wie schon erwähnt, der ersteren gegenüberstehend auftritt, folgt das dritte Blättchen, welches dem Stamme zu steht, jedoch so, dass nach einer Seite

hin die Entfernung von der Linie der zwei ersten Schuppen kleiner ist. Dieser kleinere Winkel liegt nach der Seite des ersteren Blättchens. Das vierte Hüllblättchen fällt nach vorne, das fünfte seitlich u. s. w.; Fig. 2 in nat. Gr. — Fig. 3 vergr. und Fig. 4 u. 5 sind verschiedene Entwickelungsstufen der Knospen; in Fig. 5 sind die zwei seitlich stehenden Knospenkeimschuppen entfernt; in Fig. 6 die nach vorne und hinten stehenden Hüllblättchen weggenommen, so dass man aus diesen Darstellungen mit Hinblick auf Fig. 7, die Projection eines Zweiges mit Knospen, die Bildung und Stellung der Theile zu erkennen vermag.

Diese so eben hervorgehobene Stellung der Knospentheile, dass nämlich das fünfte Blatt, wenn man die zwei ersten Keimschuppen abrechnet, die Richtung des ersten Blattes einnimmt, wird bei'm späteren Auswachsen der Zweige häufig abgeändert, denn wir finden nicht selten Zweige, deren Stellung ausgesprochen abwechselnd gegenüberstehend ($\frac{1}{2}$) ist, wovon uns Fig. 8 ein Beispiel giebt.

An der Basis der auswachsenden Zweige verbleiben sehr oft die zwei ersten Knospenschuppen (Fig. 9), während die andern folgenden Blätter abfallen. In den Winkeln dieser zwei ersten Knospenschuppen bilden sich Knospen (Fig. 10 in nat. Gr. und vergr.).

Diese Knospen haben gleich den eben beschriebenen die 2 seitlich stehenden Keimblättchen; in der Stellung der nach diesen folgenden Blättchen scheinen sie jedoch von den anderen Knospen zuweilen abzuweichen, indem das erste nunmehr folgende Blättchen nicht selten nach vorne steht (Fig. 10 in nat. Gr. und vergr.).

Es könnte sein, dass dieses durch das geringere Uebergreifen des nach hinten stehenden Blättchens nur scheinbar sich darstellte, doch glaubten wir dieses als bemerkenswerth erwähnen zu dürfen.

Daphne Mezereum.

Die knospenartige Abschliessung ist ähnlich der Bildung der Knospen (Fig. 1). Die Knospen bilden sich in den Winkeln der Blätter, oft zu zwei

übereinander. Die Richtung derselben ist anfänglich vom Mutterzweige abstehend, später richtet sich die Knospe mehr empor (Fig. 2 in nat. Gr., Fig. 3, 4 u. 5 sind weitere Ausbildungsstufen der Knospe, vergr.). Von den ersten rechts und links stehenden Hüllblättchen scheint eins das andere zu umfassen, welches Verhalten nur an den Knospen von üppigen Trieben erkennbar wird (Fig. 8).

Man findet 7–9 Hüllblättchen und der Uebergang zu ausgebildeten Blättern erfolgt nach und nach; Fig. 6 zeigt uns eine Knospe, von welcher die Hüllblättchen weggenommen sind; Fig. 7 ist dieselbe auseinander gelegt; Fig. 9 ist die Projection eines Zweiges mit mehreren Knospen.

$^3/_8$

Kalmia latifolia.

Der Stand der Blätter schwankt zwischen $^3/_8$ und $^5/_{13}$, so dass oft das 8te Blatt, oft jedoch erst das 13te über dem ersten, von wo aus wir den Ausgang des Spiralcyclus annahmen, zu stehen scheint.

Der Blattstiel legt sich mit seinem unteren Ende an einen schräg und glatt abgeschnittenen Vorsprung des Stengels an (Fig. 1). An dieser Stelle, bedeckt vom Blattstiele, entwickelt sich die Knospe (Fig. 2 von der Seite, Fig. 3 von vorne, Fig. 4 dieselbe Ansicht vergr.).

Die zwei ersten Hüllblättchen, rechts und links an der Knospe stehend, werden bei'm späteren Auswachsen der Knospe emporgehoben, indem sich unterhalb derselben ein kleines Stielchen ausbildet (Fig. 5 von vorne, Fig. 6 von der Seite). Sie sind die einzigen eigentlichen Hüllschuppen, denn das nach diesen folgende Blatt, nach vorne auftretend, ist schon vollkommen ausgebildet, und unterscheidet sich vom Hüllblättchen. (Fig. 7 ist eins der Hüllblättchen von vorne, Fig. 8 ein ausgebildetes Blatt).

Laurus nobilis.

Die knospenartige Abschliessung des Zweigendes ist, wenn ausgebildet, der eigentlichen Knospenbildung sehr ähnlich (Fig. 1).

Die Knospen entwickeln sich oft zu zwei übereinanderstehend, so dass die mehr entwickelte die oberständige ist. Die zwei ersten Hüllschuppen, an der Knospe rechts und links auftretend, liegen anfänglich dicht aneinander (Fig. 2), und werden durch die nachfolgenden Theile auseinander gedrängt (Fig. 3, Fig. 4 in Fig. 5 vergr.).

Das nach den ersten Knospenkeimschuppen folgende Hüllblättchen steht dem Mutterblatte zugekehrt. Die Wendung der Spirale an den Nebenachsen zeigt sich in den meisten Fällen, jedoch nicht constant, mit der an der Hauptachse gegenläufig (Fig. 9, wo die Projection eines Zweiges mit seinen Knospen gegeben ist).

Der Uebergang von Hüllschuppe zum ausgebildeten Blatte erfolgt allmälig (Fig. 6, 7), und wir finden 5–7 Hüllschuppen, ehe ein ausgebildetes Blatt sich darstellt. Bei der Ausbildung zum Zweige werden auch die Hüllschuppen emporgehoben und es entwickeln sich noch Knospen in den Winkeln derselben (Fig. 8 *αα*).

Rhododendron ponticum.

Das knospenartige Ende des Zweiges ist in den meisten Fällen bedeutend entwickelt, indem sich die Blüthenknospen hier zusammendrängen (Fig. 1).

Alle Theile sind hier stärker und grösser, als an der eigentlichen Knospe, indem die zu Hülldecken umgeänderten Blätter gebildete Blüthenknospen in ihren Winkeln haben, denen sie Schutz gewähren müssen (Fig. 2).

Die Knospen entwickeln sich in den Achseln der Blätter. Die zwei Knospenkeimschuppen, rechts und links an der Knospe stehend, liegen anfänglich dicht aneinander und werden durch die nachfolgenden Deckschuppen auseinander gedrängt. Die erste, nach den Keimschuppen folgende, Hüllschuppe liegt nach vorne, dem Mutterblatte zu.

Fig. 3–7 giebt Entwickelungsstufen der Knospe. In Fig. 8 sind die Hüllschuppen entfernt, um die Blätter zu zeigen, wovon wir in 9 ein einzelnes Blättchen in vergrösserter Ansicht von hinten, und in 10 zwei

Durchschnitte gegeben haben, um das Zurückbiegen derselben zu zeigen. Fig. 11 ist die Projection einer Knospe, an welcher die Wendung der Spirale sich mit der am Mutterzweige gegenläufig zeigt.

Metrosideros.

Die Knospe hat zwei Keimschuppen, von welchen die eine rechts, die andere links steht (Fig. 1. Fig. 2 vergr.). Das erste nach diesen auftretende Hüllblättchen steht nach vorne und leitet die Spirale der Zweigblätter fort. Die Figuren 1–7 geben uns die Entwickelungsstufen der Knospen, von welchen 1, 4, 5 und 6 in nat. Grösse, 2, 3, 7 Vergrösserungen sind.

Die Heranbildung der Laubblätter aus den Deckblättchen erfolgt langsam mit vielen Uebergängen.

Bei *Kalmia latifolia* fanden wir an den Knospen nur 2 zum Schutz der Knospe geeignete und nur dazu bestimmte Deckblättchen. *Laurus nobilis* zeigte derselben schon mehr. Bei *Rhododendron ponticum* war die Anzahl noch grösser und wir wollten durch Darstellung der Knospe von *Metrosideros* ein Beispiel geben, wo an der Knospe sich viele zum Schutz der inneren Blätter bestimmte Deckblättchen entwickeln.

Ilex Aquifolium.

Die Abschliessung der Zweigenden erfolgt durch Blättchen, welche sich schützend und umfassend aufeinander legen (Fig. 1, Fig. 2 vergr.). Wenn man einige Blättchen wegnimmt (Fig. 3 vergr.), so findet man dasselbe dichte Umschliessen der Theile, welches durch Fig. 4, wo die Blättchen gewaltsam auseinander gezogen wurden, deutlich wird.

In den Winkeln der Blätter bilden sich die Knospen (Fig. 1), an welchen man anfänglich nur die zwei rechts und links stehenden Knospenkeimblättchen wahrnimmt (Fig. 5 in nat. Gr. und Fig. 6 vergr.). Bei der weiteren Ausbildung zeigt sich eins dieser Blättchen als das äussere und grössere (Fig. 7 in nat. Gr. und Fig. 8 vergr.; Fig. 9 in nat. Gr.).

Durch die nachfolgenden Theile werden diese Blättchen auseinander gedrängt (Fig. 10). Entfernt man diese zwei Blättchen, so findet man das erste Blättchen der Achse zustehend und eins nach vorne (Fig. 11, Fig. 12 von der Seite, Fig. 13 vergr.). Das der Achse zustehende Blättchen ist das tiefer stehende, das zuerst auftretende und die spätern umfassende, und führt die, meistens mit der Spirale am Mutterzweige gleichlaufende Spirale ein.

Im Auftreten der ersten der zwei Knospenkeimschuppen herrscht eine Gesetzmässigkeit, indem diese bei allen Knospen eines Zweiges auf derselben Seite auftritt, und zwar der Wendung der Spirale folgend. Fig. 7 ist die Projection einer Knospe. Fig. 15 die Base von 2 Zweigen, wo α die Narbe der Knospenkeimblätter, 3 die des ersten nach diesem folgenden Blattes ist.

Wir ersehen, dass sämmtliche Theile, aus welchen die Knospe gebildet wird, sich fortentwickeln, dass demnach keine eigentliche Knospenhülle, nur allein zur Hülle bestimmt, vorhanden ist.

An den jungen Blättchen bemerkt man unten, wo sie sich mit der Achse verbinden, zwei Spitzchen (Fig. 14 vergr.), welche später verkümmert an der Achse stehen bleiben.

Obgleich diese Theile als Nebenblättchen zu betrachten sein möchten, haben wir uns dennoch veranlasst gefunden, dieser Knospenbildung hier ihren Platz zu geben, da sie uns das gewünschte Beispiel gewährte, und überdies die erwähnten Theile weiter keinen Einfluss auf die Bildung des Ganzen ausüben.

$^5/_{13}$

Hakea gibbosa.

Die knospenartige Abschliessung des Zweigendes zeigt viele Hüllschuppen, ehe eigentliche ausgebildete Blätter auftreten (Fig. 1, Fig. 2 von den umgebenden Blättern befreit und vergr.). Die Knospen zeigen 2 Knospenschuppen, die rechts und links an der Knospe stehen.

Das nach diesen folgende Hüllblättchen steht nach vorne und leitet die spiralige Stellung der Blättchen am Zweige fort, welche eine, der Spirale der Blätter an der Hauptachse entgegengesetzte Richtung zeigt.

In den Figuren 3–9 haben wir die verschiedenen Entwickelungsstufen einer Knospe dargestellt, unter welchen Darstellungen 4 die Vergrösserung von 3, und 6 die Vergrösserung von 5 ist.

Fig. 10 ist die Projection einer einzelnen Knospe, Fig. 11 die eines Zweiges mit dem Cyclus seiner Knospen.

Picea alba.

Die knospenartige Abschliessung des Zweigendes gleicht den eigentlichen Knospen (Fig. 1, Fig. 6 in nat. Gr. und 8 vergr.).

Die Knospen bilden sich in den Winkeln der Blätter, jedoch nur in einigen und keineswegs in allen (Fig. 1). Dieselben zeigen 2 Keimblättchen, die sich aneinander legen (Fig. 2 vergr. von vorne); diese zwei Blättchen werden durch die nachfolgenden Theile auseinander gedrängt (Fig. 3 vergr.); Fig. 4, 5 Vergrösserung von 4, 6 und 7 sind Knospen auf verschiedenen Stufen der Ausbildung; Fig. 8 ist die knospenartige Abschliessung eines Zweiges, so wie auch eine Knospe vergr. gegeben und mit den Stellungszahlen bezeichnet; das erste Hüllblättchen nach den zwei Knospenkeimschuppen steht dem Stamme zu und leitet die spiralige Stellung der Blätter am Zweige fort. Die Stellung der Hüllblättchen, und so der folgenden Blätter, ist der der Blätter am Mutterzweige gleich, nämlich $^5/_{13}$. Die Spirale der Zweige ist zu der an der Achse gegenläufig (Fig. 12). Es sind viele Hüllblättchen vorhanden, die, von zarter Structur, sich fest aufeinanderlegen und eine geschlossene Decke bilden (Fig. 9 vergr.); die ausgebildete Knospe (Fig. 10) reisst bei ihrer Ausbildung diese Hülle an den Basen der Hüllblättchen ab und hebt die zusammenhaltenden Spitzen der Hüllblättchen gleich einer Mütze empor.

Figur 11 giebt uns in Durchschnitten verschiedene Formen von Blättern.

Larix europaea.

Die knospenartige Abschliessung des Zweigendes erfolgt, indem Blätter sich in Deckblättchen umwandeln, und, so gebildet, sich als schützende Hülle über die später auswachsenden Blätter hinneigen.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter, jedoch nicht an jedem Blatte (Fig. 1); sie haben 2 Keimblättchen, von welchen ein äusseres, stark gewimpert, das zweite, nicht so arg gefranzte, umfasst (Fig. 2 in nat. Gr., Fig. 3 vergr.) Das erste, nach diesen zwei Blättchen folgende Hüllblättchen steht dem Stamme zu (Fig. 4).

Fig. 5 zeigt uns eine weitere Entwickelungsstufe der Knospe von vorne, vergr.; Fig. 6 ist eine fast ausgebildete Knospe von der Seite, in nat. Gr., Fig. 7 dieselbe vergr.

Fig. 8 und 9 sind Vergrösserungen von Längsdurchschnitten von zwei verschiedenen Entwickelungsstufen einer Knospe.

Die der $^2/_{13}$ Stellung nahe stehende Spirale der Blätter am Zweige hat eine andere Richtung, als die Spirale an der Hauptachse (Fig. 12).

Die Structur der äusseren Hüllblättchen ist spreuartig; sie sind von conischer Form, zugespitzt und mit einem zarten Harzüberzuge bedeckt. Die dem Inneren näher stehenden sind zart, membranös, breit und am Ende abgerundet.

Der Uebergang vom Deckblättchen zum ausgebildeten Blatte erfolgt schnell, ohne viele Zwischenstufen zu bilden (Fig. 11, 13). Bei der weiteren Ausbildung der Knospe bleiben diese äusseren Hüllblättchen an der Basis des Zweiges stehen (Fig. 13), während die von zarterer Structur abfallen.

Am unteren Ende des Zweiges stehen die Blätter dicht aufeinander gedrängt, scheinbar einen Quirl bildend (Fig. 10, Fig. 11 auswachsende Knospe, vergr.), aus welchem sich der Zweig mit grösseren Interfoliartheilen entwickelt. Jedoch erfolgt ein solches Hervorbilden eines gestreckten Zweiges nicht immer; es ist sogar der häufiger vorkommende Fall, dass

nach der Entwickelung eines Blätterbüschels das Weiterwachsen des Zweiges für diese Periode geschlossen wird und sich eine knospenartige Abschliessung des Zweiges bildet (Fig. 13). Diese Abschliessung des Zweigendes scheint in der Knospe schon vorgebildet (Fig. 12).

Ein solches Bilden von kurzen Zweigstücken kann mehrere Jahre sich wiederholen, so dass 3–4 jährige Zweige kaum ½ Zoll lang werden.

Pinus sylvestris.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges gleicht in ihrer Bildung der der Knospe (Fig. 1).

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter, jedoch meistens nur an der Spitze, um die terminale Abschliessung herum.

Sie haben 2 Keimschuppen, rechts und links stehend, welche, auseinandertretend, den nachfolgenden Hüllblättchen Raum geben, sich auszubilden; die äusseren Hüllblättchen zeigen sich ganz von einer und derselben Structur; sie sind lanzettförmig, von brauner Farbe; später werden sie holzig, ihre Spitze rollt sich rückwärts und sie bleiben an der Basis des Zweiges stehen (Fig. 15).

Die mehr dem Innern der Knospe zustehenden Hüllblätter, oder vielmehr Blätter, zeigen an ihrem unteren Theile eine andere Bildung, als an ihrem oberen (Fig. 5, 6 vergr.). Die Basis ist grün, saftig, krautartig und wird später holzartig; die Blattfläche ist mehr oder minder membranös, zart, durchsichtig, an der Spitze etwas gebräunt, herzförmig und umschlingt den Zweig mit zarten, von den Seiten des Blättchens ausgehenden Fäden oder Zasern (Fig. 5, 6, 7). Dieser obere Theil des Blattes ist hinfällig und löst sich vom unteren entweder gleich bei dem Auswachsen der Knospe oder etwas später (Fig. 3, 4 und 15).

Diese Blättchen stehen dicht gedrängt in der Knospe, wie uns dieses ein Durchschnitt derselben der Länge nach deutlich macht (Fig. 4). Wenn die Knospe sich ausbildet, so vermag man leicht die deckende Blatthülle abzustreifen, und es bleibt alsdann nur die Basis der Blätter zurück (Fig. 3,

Fig. 4). In den Winkeln dieser Blättchen, gänzlich von ihnen bedeckt und beschützt, finden wir wieder Knospen, Fig. 3, Fig. 4, wo *fff* die Basen der Blätter, *aaa* die Knospen bezeichnen.

Diese sich in dem Winkel des Blättchens (welches wir von der Rückseite unter Fig. 5 in nat. Gr. und unter 6 vergr., von der Innenseite in Fig. 7 darstellten,) bildende Knospe wird anfänglich von einem Blättchen umschlossen, aus welchem bald ein 2tes Blättchen hervortritt (Fig. 8, 11 und 12). Die Entwickelung dieser 2 Blättchen folgt dem kurzen Wege der Spirale, so dass, wenn diese sich von der Linken zur Rechten wandte, das erste umhüllende Blättchen stets zur Linken steht.

Dass nach diesen Keimschuppen nunmehr folgende Blättchen steht dem Stamme (also der Hauptknospe) zu, und leitet die in $^2/_5$ - $^3/_8$ Divergenz stehende Spirale der Hülle ein, welche aus 8 - 12 Blättchen besteht (Fig. 8, 9 bis 14 und 17). Diese Blättchen bilden Anfangs eine geschlossene Röhre, in welcher sich die Blattnadeln ausbilden (Fig. 13 u. 14). Die sich verlängernden Blattnadeln drängen die Hüllblättchen auseinander und treten an's Licht, indem die zerrissenen Hüllblättchen an der Basis derselben verdorren. Unter 8 - 14 haben wir Vergrösserungen von verschiedenen Entwickelungsstufen einer solchen Nadelknospe gegeben.

Fig. 15 zeigt uns die Ausbildung einer ganzen Knospe mit ihren Nadelknospen; Fig. 16 ist die vergrösserte Basis eines solchen Nadelzweiges; 17 ist der Grundriss, aus welchem wir das Verhalten der ganzen Knospe zum Stamme, zur Hauptachse *a*, so wie der Nadelknospen *g s* zur Hauptknospe *b* erkennen. Die Spirale der Hauptknospe *b* zeigt eine entgegengesetzte Richtung, als die Spirale an der Hauptachse *a*. Die Spirale der Nadelknospen ist entgegengesetzt der Spirale der Hauptknospe; das erste Blättchen an beiden Knospen steht der ihnen zukommenden Hauptachse zu.

Die von uns bei der Entwickelung der Knospe als Hüllblättchen bezeichneten hinfälligen Gebilde müssen wir als die eigentlichen Blätter der Pflanze betrachten; wir finden dieselben auch ausgebildet mehr dem

vollkommenen Blatte ähnlich bei jungen Pflanzen (oft auch an älteren Zweigen) von *Pinus Sabiniana.*

Auch der unter Fig. 18 gegebene Zweig von *Pinus longifolia* giebt uns ein Beispiel vom Uebergange der schuppenartigen Blätter in vollkommen ausgebildete, wo *b* schuppenartige Blättchen, *fa* hingegen mehr ausgebildete Blätter bezeichnen, *c* sind Nadelzweige.

Die Blattnadeln entwickeln sich, wie schon bemerkt, in der geschlossenen Röhre der Hüllblättchen; sie stehen in den verschiedenen Species von *Pinus* zu mehreren zusammen, zu 2, 3, 5, und die Form der einzelnen Nadel wird wohl bedingt durch die Anzahl ihres Zusammentretens.

Wir erkennen an Quer- und Längsschnitten eine der Mark-, Holz- und Rinden-Substanz analoge Bildung, und ein, wenn auch nur schwaches, Ansetzen mehrerer Holzlagen ist an den mehrere Jahre ausdauernden Nadelbüscheln unterschieden worden. Wir halten diese sich in den Winkeln der Blätter entwickelnden Gebilde, mit Richard und Link, für zu früh entwickelte Zweige. Ihre Zweignatur offenbart sich jedoch noch deutlicher durch das Vermögen, zwischen sich eine knospenartige Abschliessung hervorzubringen und so eine Verlängerung daselbst einzuleiten.

Ein solches Heraustreten der Nadelzweige in eigentliche Zweige finden wir nicht selten an Pinus-Stämmchen, denen durch Zufall die Spitze abgebrochen wurde (Fig. 19), dann flachen die Nadelblätter sich ab, und, auseinandertretend, geben sie der sich verlängernden Achse Raum. Diese knospenartige Abschliessung gleicht denen am Ende der Hauptzweige ganz. Auch an Nadelzweigen von *Pinus pinaster* fanden wir eine solche sich verlängernde Spitze (Fig. 20, 21 und 22).

Nees von Esenbeck's Bezeichnung der Knospen der Nadelhölzer als *gemmae compositae* ist treffend, jedoch nur bei der Gattung *Pinus* anwendbar.

Blattstieldeckige Knospen, Gemmae petiolaceae.

Bei den blattdeckigen Knospen *(gemmae foliaceae)* vermochte man an den Deck- oder Hüllschuppen der Knospe (wenn eine solche Hülle der Knospe gegeben war) das Blatt, wenn auch im unentwickelten Zustande, zu erkennen, und bei dem Uebergange vom Hüllblatte zum ausgebildeten Blatte bildete sich erst nach und nach der untere Theil des Blattes, der Blattstiel, aus.

Wir müssen uns nunmehr den Knospen zuwenden, wo die Hüllblättchen aus den veränderten unteren Theilen der Blätter, aus den Blattstielen, gebildet werden, wo also der wesentliche Theil des Blattes nicht vorhanden ist, die Blattfläche fehlt und erst an den Blättern hervortritt, die einer grösseren vollkommeneren Entwickelung entgegengehen. Die Knospen, welche eine der Art gebildete Knospendecke haben, werden Blattstieldeckige Knospen *(gemmae petiolaceae)* genannt.

Wir halten es nicht für nothwendig, diesen Bildungen ausführliche Darstellung und Erklärung zu geben, da die meisten Verhältnisse, besonders in Hinsicht der Stellung der Theile, schon in dem Gegebenen enthalten sind, und werden uns darauf beschränken, einige Beispiele in Rücksicht auf die Stellung, so wie auf die eintretenden Veränderungen derselben, hier vorzuführen.

Nicht selten findet man an den knospenartigen Abschliessungen der Zweigenden von

Aesculus Hippocastanum

die deckenden Blättchen noch deutlich als die Basis des Blattstieles ausgeprägt, indem ein oberer verschmälerter Theil mit dem Blatte selbst sich demselben anfügt (sehe unsere Figur). Bei

Aesculus rubra

ist die Bildung der Knospendecken bei veränderten Blattstielen noch klarer; hier vermag man den ganzen Verlauf von einfacher Deckschuppe zum

ausgebildeten Blatte zu verfolgen, wie dieses aus der von uns gegebenen Figur zu erkennen ist.

Als eine in dieser Hinsicht ganz ausgezeichnete Pflanze, und wohl geeignet, als Repräsentant vorgeführt zu werden, ist die Knospenbildung von einigen Pflanzen, die zur Gattung *Juglans* gehören, welchen wir hier eine etwas ausführlichere Besprechung widmen wollen.

Juglans regia.

Die knospenartige Abschliessung der Zweige geschieht durch Deckschuppen, die aus den veränderten Blattstielen entstanden sind. Die ganze Bildung derselben gleicht den eigentlichen Knospen (Fig. 1–1*).

Die Knospen bilden sich in den Winkeln der Blätter öfter zu mehreren untereinander, auf einer kleinen Erhebung aufsitzend, welche jedoch später, wenn der Zweig älter wird, verschwindet (Fig. 1 u. 1*).

Die junge Knospe (Fig. 2) zeigt eine geschlossene Hülle, an welcher eine Trennung nach vorne, von der Spitze bis zur Hälfte abwärts, sichtbar wird (Fig. 3 vergr.). Diese erste Hülle ist mit feinen Haaren besetzt, welche später verschwinden. Ist diese erste Hülle von einem Blatte oder von zweien gebildet? Wir waren durch unsere Untersuchung nicht befähigt, diese Frage mit Sicherheit zu beantworten.

Bei der Ausbildung der Knospe wird die nach vorne liegende Oeffnung in der ersten Hülle durch die nachfolgenden Theile vergrössert, und die zwei Spitzen der Hülle stellen sich nach hinten, dem Stamme zu (Fig. 4, Fig. 5 vergr., vom Rücken gesehen).

Die nunmehr nach der ersten Hülle folgenden Decken stehen nach vorne (Fig. 6).

Mit dem ersten nach vorne stehenden Hüllblättchen wird die spirale Stellung der folgenden Hüllen eingeleitet, von welchen 6–9 auftreten, ehe sich ausgebildete Blätter vorfinden.

Der Uebertritt vom Hüllblatt zu ausgebildeten Blättern erfolgt schnell, doch findet man auch zuweilen Bildungen, wo die Entstehungsweise der

*

Hüllblättchen klar wird, indem ein fortschreitender Uebergang von Hüllblättchen zum eigentlichen Blatte sich vorfindet (Fig. 7).

Die aus einer sich verflachenden Ausbreitung des Blattstieles entstehenden Hüllblättchen erlangen bei anderen Species der Gattung *Juglans* eine bedeutende Grösse, indem sie mehr oder minder bei der Entwickelung der Knospe eine bedeutende Vergrösserung eingehen.

Figur 8 ist das Bild einer sich eben zum Zweige ausbildenden Knospe; Fig. 9 eine Knospe, in der Entwickelung weiter vorgeschritten. Unter Fig. 10 ist eine vollkommen entwickelte Knospe dargestellt, an welcher man das bedeutende Auswachsen der aus verflachten Blattstielen gebildeten Deckschuppen bemerken kann.

Unter Fig. 11–18 haben wir die aufeinander folgenden Hüllblättchen ausgebreitet gegeben; 18 ist das erste ausgebildete Blatt.

Fig. 19 der Durchschnitt eines Blattes.

Fig. 20 die Projection einer Knospe.

Als der Bildung von *Juglans* nahe stehend, haben wir noch das Bild einer sich entwickelnden Knospe von

Ribes gracile

gegeben, an welcher die Bildung der Knospendecke aus Blattstielen deutlich ist. Bei

Aralia umbraculifera

neigt sich die Bildung des Blattstieles schon der Nebenblattbildung zu, sowohl in der knospenartigen Abschliessung der Zweige, als auch in der eigentlichen Knospenbildung. Wir finden nämlich an der Basis des Blattstieles nebenblattartige Anhängsel, welche sich deckend über die nachfolgenden Theile legen (Fig. 1 das Ende eines Zweiges). Wenn man dieses Blatt ablöst, so bemerkt man an dem darauf folgenden Blatte dasselbe Verhalten (Fig. 2 u. s. f., Fig. 3).

Die ausgebildete Knospe zeigt ihre erste Hülle dem Stamme zustehend und sehr wahrscheinlich aus einem Blatte mit dem nebenblattartigen

Anhängsel gebildet (Fig. 4). Das zweite deckende Hüllblättchen steht nach vorne (Fig. 5). Wenn man diese ersten Hüllblättchen wegnimmt, so findet man Blättchen mit solchen Anhängseln an der Basis derselben, wie wir dieses bei der knospenartigen Abschliessung schon erwähnt haben, welche die nachfolgenden Theile umhüllen.

Es möchten sich hier wohl am besten noch einige Knospenbildungen anschliessen, welche an solchen Pflanzen entstehen, deren Blattstiele sich miteinander verbinden und so eine mehr oder minder geschlossene Hülle um den Stengel herum bilden.

Cistus albidus.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter vollkommen gedeckt und geschützt durch die verwachsenen Basen der Blattstiele. Die Figuren 1, 2, 3, 4 zeigen uns verschiedene Entwickelungsstufen der Knospe. Es scheint hier die Ausbildung der Blattbasen anfänglich vorherrschend und erst später die des eigentlichen Blattes hervorzutreten.

Fig. 5 ist ein sich entwickelndes Zweigpaar.

Clematis crispa.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blattbasen und werden geschützt von den am Stamme verbleibenden Theilen derselben (Fig. 1).

Die Hüllschuppen bestehen aus verbundenen, ganz einfach gebildeten Blättchen, von welchen das erste Paar links und rechts an der Knospe auftritt (Fig. 2 vergr. von vorne, Fig. 3 vergr. von der Seite). Das folgende, so wie noch 2 bis 3 nach diesem, sind ebenso gebildet, wie das erste Hüllblättchenpaar (Fig. 4, 5). Nach diesen Hüllblättchen findet man eigentliche Blättchen in der Anlage begriffen, deren Ausbildung dem Innern der Knospe zu immer weniger fortgeschritten erscheint (Fig. 6).

Nebenblattdeckige Knospen, Gemmae stipulaceae.

Zu der Blattbildung gehörend und den eigentlichen Blättern in der Entwickelung gleichend, sind an den Pflanzen noch andere Theile vorhanden, denen man den Namen Nebenblättchen *(stipulae)* beigelegt hat. Diesen Namen erhielten sie, weil sie in den meisten Fällen neben den Hüllblättern hervortreten; doch stehen sie auch in manchen Fällen etwas oberhalb oder unterhalb der Stelle, wo das Blatt sich vom Stengel ablöst.

Die Beziehungen der Nebenblättchen zum Hauptblatte, das Verhältniss derselben zu einander, wird verschiedenartig beurtheilt. Wie wir aus den Werken von Schleiden und Bischoff ersehen, sind diese Forscher der Ansicht, dass die Nebenblättchen als zu einem Hauptblatte gehörend zu betrachten sind, und dass ihre Entwickelung, wenn auch oft die des Hauptblattes überholend, dennoch als eine Entwickelung von Anhängseln des Blattstieles, und somit von diesem abhängend zu erachten ist.

S. M. Schleiden (Grundz. d. w. Bot. II. S. 180) sagt: „Betrachtet man das Keimblatt der meisten Monokotyledonen, so findet man, dass dasselbe bei seiner allmäligen Entwickelung die Terminalknospe *(plumula)* völlig umschliesst, ja dass die noch ganz zarten weichen Zellen der beiden Ränder desselben zum Theil sich so fest vereinigen, dass sie als verwachsen betrachtet werden können, während nur eine kleine Spalte, die bei allen Monokotyledonen vorhanden ist, übrig bleibt. Bei der Keimung hat die sich entwickelnde Knospe in der kleinen Spalte nicht Raum, um hervorzutreten, sie drängt also die Ränder derselben mehr oder weniger hervor, und diese erscheinen dann als ein eigenthümlicher Anhang nach der Mitte des Keimblattes, als häutige Ausdehnung der Ränder des unteren Theiles des Blattes, oder als Läppchen an der Basis desselben. Auch bei den späteren Blättern finden ähnliche Verhältnisse statt. Bei den Dikotyledonen kommt ein gleiches Verhältniss nicht selten vor, entweder werden die Ränder an der Basis eines Blattstieles oder stielförmigen

Blattes häutig ausgedehnt, oder es erhält die durchbrechende Knospe eine längere oder kürzere häutige Scheide, oder es bilden sich an der Basis des Blattstieles eigenthümliche Läppchen aus, die zuweilen die Form kleiner Blättchen annehmen und auch wohl durch ein Gelenk mit dem Blattstiele verbunden sind. Ueberall ohne alle Ausnahme sind sie ihrer Entwickelung zufolge Theile des an seiner Basis besonders entwickelten Blattes und dem Wesen nach durch alle Phanerogamen ganz dasselbe Gebilde, wenn sie auch der Erscheinungsweise nach mannigfach variiren."

„*Ligula* bei den Gräsern, *vagina stipularis* bei anderen Monokotyledonen, wenn gross, *vagina petiolaris*, wenn klein und höher am Blatte. Bei Dikotyledonen: *petiolus alatus*, *stipulae adnatae*, *ochrea*, *stipulae*, *stipellae*."

Seite 183-184: Was ich bei den oben angeführten Leguminosen, Rosaceen und Polygoneen und in einigen anderen Familien betrachtet habe, führt unmittelbar zu dem Schlusse, dass die bei den Dikotyledonen, Blattstielscheide, geflügelter Blattstiel, Tute, angewachsene Nebenblätter und freie Nebenblätter genannten Organe alle verschiedene Formen eines und desselben Theils der untersten Ränder des Blattstieles oder Blattes und wiederum mit den genannten Theilen bei den Monokotyledonen ihrem Wesen und ihrer Entwickelungsgeschichte nach völlig identisch seien. Sogenannte freie getrennte Nebenblätter giebt es durchaus gar nicht, und eben wie bei der *vagina stipularis* übersieht man nur hier ihren Zusammenhang mit dem Blattstiele, weil das Stückchen, wo sie verbunden sind, gegen das ganze Blatt und selbst gegen das Nebenblatt so klein ist, dass es ganz zurücktritt. Betrachtet man aber das Blatt, ehe sich seine Zellen ausdehnen, in der Knospe, so ist die Verbindungsstelle des Blattes und der Nebenblätter ein so bedeutender Theil von der Länge des ganzen Blattes, dass man gar nicht darüber in Zweifel sein kann, dass das Nebenblatt ein blosses Anhängsel der Blattbasis ist."

G. W. Bischoff (Lehrb. d. Bot. I. S. 177) bemerkt: „Wenn wir uns das ganze Blatt bis zu seinem wahren Grunde abgelöst denken, so sind

die Nebenblätter als die beiden Ränder des latenten Blatttheils zu betrachten, welche sich unmittelbar bei dessen Scheidung vom Stamme in ihre besonderen Scheiben ausbreiten, die demnach die Nerven direct aus jenem unteren Theile des Blattes empfangen.“ .... „So lässt sich daraus wohl die vorherrschende schiefe oder fast halbirte Form der Nebenblätter erklären, deren nach Aussen gerichteter Rand sich freier entwickelt und meist einen stärkeren Bogen bildet, während der innere, gegen das Mittelblatt gerichtete, eine leichtere Biegung oder selbst eine mehr geradlinige Begränzung erhält, gleichsam als werde durch die geradeausgehende Verlängerung des Mittelblattes die vollständige Ausbildung dieses inneren Randes gehemmt; wo daher ein Hauptnerv in den Nebenblättern zu erkennen ist, da werden wir denselben in der Regel ihre Scheibe in zwei ungleiche Hälften theilen sehen.“

Seite 178: „Sie entfalten sich gleichsam für sich selbst, und daraus, dass sie dem latenten Blattgrunde näher stehen, als die Scheibe des Mittelblattes, wird es ferner erklärlich, warum sie immer früher zur Entfaltung und völligen Ausbildung gelangen, als jene; ja häufig, wie wir bei den Knospen sehen, werden sie in ihrer Entwickelung dem Mutterblatte so weit vorauseilen, dass sie dasselbe in seiner Jugend als schützende Decke umhüllen.“

Der von Schleiden und Bischoff ausgesprochenen Ansicht müssen wir im Allgemeinen wohl beipflichten; bekennen jedoch, dass manche Fälle vorkommen, wo es schwierig ist, den Zusammenhang der Nebenblättchen mit dem Blattstiele nachzuweisen, so dass man versucht wird, hier eine von dem Hauptblatte unabhängige Entwickelung der Nebenblättchen anzunehmen.

Richard *(Nouv. Elém. de bot. 1833. p. 197): Les stipules sont des organes accessoires des feuilles. Le plus souvent elles sont libres, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas fixées au pétiole.*

Link (Phil. Bot. I. S. 465): „Blattansätze *(paraphyllia)* sind blattartige Theile, an Bau den Blättern sehr ähnlich, aber früher entwickelt.

Zu den Blattansätzen gehören zuerst Nebenblätter oder blattartige Theile, welche sich neben den Blättern zu beiden Seiten befinden, ihnen sehr ähnlich, aber meistens kleiner. Sie stehen auf der Blattstielscheide, welche mit dem Stamme oder den Aesten verwachsen ist, und oft führt eine erhabene Linie auf der Oberfläche des Stammes dahin."

„Immer brechen die Nebenblätter vor den Blättern hervor, entwickeln sich auch mehr oder weniger vor ihnen, dann aber bleiben sie in ihrem Wachsthum stehen und werden nicht grösser. Sie dauern entweder so lange als die Blätter, oder sie fallen nach der Entwickelung oder vor der Entwickelung der Blätter ab."

„Zuweilen verwachsen sie mit dem Blattstiele und unterscheiden sich von dem geflügelten Blattstiele dadurch, dass sie sich vor den Blättern entwickeln. Zuweilen wachsen sie auch unter sich zusammen und bilden ein einziges Nebenblatt, wie an *Melianthus*."

Seite 496: „So entwickeln sich auch die Nebenblätter vor den Blättern, um ihnen einen vollkommneren Nahrungssaft zu reichen. Es thut nichts, dass sie zuweilen sehr klein sind, oder fadenförmig oder stachlich."

Lindley *(Introd. Bot. 1832. pag. 99)*: *„I am clearly of opinion that, notwithstanding the difference in their appearance, they (stipulae) are really accessory leaves."*

Regel in seiner Abhandlung „Ueber den Ursprung und Zweck der *Stipeln*" (Linnea. Bd I. Hft. 2. 1843) scheint ihnen eine Unabhängigkeit von den eigentlichen Blättern zukommen zu lassen, indem er bemerkt, dass sie ihre Nerven direct aus dem Stengel erhalten. Regel nimmt an, dass von der Basis des Knospenkernes sich die Stipularbildung erhebe, die Achsenspitze überwachse, sie jedoch nicht völlig einhülle, sondern an der Spitze offen bleibe, so dass durch diese sich verschieden gestaltenden Oeffnungen (Spalten) die Form und auch die Zahl der Stipeln bedingt werde. Später werden die gebildeten Stipeln von dem an Umfang zunehmenden Knotengebilde auf die Seite, an die Basis des Blattstieles, hingedrängt.

Die Pflanzen, an welchen sich Nebenblätter vorfinden, verwenden diese sehr oft zur Bildung der schützenden Hülle für die sich später entwickelnden Theile ihrer Nebenachsen, ihrer Knospen. Wenn wir daher von nebenblattdeckigen Knospen sprechen, so dürften wir eigentlich nur solche heranziehen, wo ein Vorherrsehen der Nebenblattbildung in der Knospendecke stattfindet. Es ist jedoch, wie wir bei einer anderen Gelegenheit zu erwähnen uns gedrungen fühlten, auch hier eine strenge Sonderung nicht dienlich, wenn man eine möglichst vollkommene Uebersicht zu geben beabsichtigt.

Wir werden aus dieser Ursache manche Knospenbildung aufnehmen, bei welcher die Nebenblättchen nicht vorherrschend Antheil nehmen an der Bildung der Knospendecke, und müssen daher für uns unter der Bezeichnung „nebenblattdeckige Knospen" alle Knospen umfassen, die an Pflanzen entstehen, welche Nebenblätter haben, diese mögen nun wenig oder mehr an der Bildung der Knospendecke Antheil haben.

Blätter zu mehreren verbunden.

½ (½)

Ein gleiches einfaches Verhalten der Blätter in Rücksicht ihrer Stellung, wie wir dieses bei den blattdeckigen Knospen an *Mesembryanthemum linguaeforme* fanden, ist auch bei Pflanzen, die Nebenblättchen haben, vorhanden; denn auch hier finden wir 2 und 2 Blätter miteinander verbunden, die alle eine und dieselbe Richtung zeigen, sowohl an der Hauptachse, als auch an den Nebenachsen.

Zygophyllum sessilifolium.

Der Stengel erscheint anfänglich vierkantig, mit zwei hervortretenden Eckenden auf einer der Seiten, wo ein Nebenblättchen ist. Diese zwei hervortretenden Streifen befinden sich an der ganzen Pflanze auf derselben Seite und bleiben auch noch immer sichtbar, wenn auch die Stengel später mehr eine runde Form annehmen (Fig. 3 u. 8).

2 und 2 Blätter sind miteinander verbunden und 2 Nebenblättchen vermitteln diese Verbindung. Es ist wohl anzunehmen, dass diese 2 Nebenblättchen aus 4, zu 2 miteinander verwachsenden, entstanden sind. Dieses deutet uns bei *Zyg. sessilifolium* die häufig vorkommende Spaltung der Spitze des Nebenblattes an (Fig. 4).

Bei anderen Arten dieser Gattung, z. B.

Zygophyllum Fabago,

tritt diese Entstehungsweise der Nebenblättchen deutlicher hervor, indem hier die bei *Zyg. sessilifolium* erwähnte Spalte (Fig. 13 und 14) immer grösser wird (Fig. 15), so dass eine vollkommene Theilung in 2 Blättchen (Fig. 16) eintritt. Jedoch ist auch bei dieser Pflanze eine solche Spaltung nicht immer vorhanden, und wir finden meistens die Nebenblättchen in der Weise, dass sie ein einzelnes Blättchen auf jeder Seite bilden und keine Andeutung ihrer wahrscheinlichen Entstehungsart zeigen (Fig. 13, der obere Theil).

Die knospenartige Abschliessung der Zweige erfolgt durch ein Zusammenneigen der Blätter und Nebenblättchen (Fig. 1), welche in Fig. 2 vergrössert, etwas von oben, und in Fig. 3, ebenso von unten geschehen, dargestellt wurde.

Bei der weiteren Ausbildung des Zweigendes treten die Fiederblättchen *f* f**, zum Mittelblatte *f* gehörend, hervor, und drängen dieses kleine Mittelblatt und die Nebenblättchen *f st* zurück (Fig. 4).

Nimmt man einen Blattcyclus nebst seinen Nebenblättchen von der Spitze weg, so findet man einen folgenden, dessen Theile dieselbe Zusammenneigung zeigen (Fig. 5).

Entfernt man hier die Nebenblättchen und die Mittelblättchen des Hauptblattes, so trifft man die sich zusammenneigenden Nebenblättchen (Fig. 6. *f st*), welche wiederum einen Blattcyclus beschützen (Fig. 7).

Die Knospen bilden sich in den Winkeln der Blätter; ihre äussere Hülle wird aus zwei Nebenblättchen gebildet, die rechts und links an der

*

Knospe stehen und daher mit den Nebenblättchen am Mutterzweige dieselbe Richtung zeigen (Fig. 9, eine Knospe von vorne; Fig. 10, dieselbe von der Seite, wo *f st* die Nebenblättchen bezeichnen).

Diese Nebenblättchen bedecken die Hauptblätter, von welchen bei 9 und 10 das Mittelblättchen *f* schon sichtbar wird. Der Boden, worauf sich die Knospe entwickelt, so wie die ersten Nebenblättchen selbst, sind mit Haaren bedeckt.

Die nach den zwei ersten Nebenblättchen folgenden Blätter stehen in der Weise, dass sie eine mit den Blättern am Mutterzweige ganz gleiche Richtung zeigen.

Das ganze Verhältniss der Knospen zu dem Hauptzweige haben wir in der Fig. 12 klar darzulegen gesucht.

Die nach unten und oben stehenden Zahlenreihen I*–VI* bezeichnen die Nebenblättchen, die zu den mit denselben Zahlen bezeichneten, ohne Kreuzchen rechts und links stehenden Blättchen gehören, in deren Winkeln sich die Knospen entwickeln. *fstα fstα fstα* bezeichnen die äussersten deckenden Nebenblättchen, unter deren Schutz sich die nachfolgenden Blätter der Knospe entwickeln.

½ (¼)

Bei den nunmehr zu betrachtenden Pflanzen, deren Blätter zu zweien mit einander verbunden sind, sind diese in der Weise gestellt, dass an der Achse 4 Blattreihen gebildet werden, indem das folgende Blattpaar mit dem vorhergehenden sich kreuzt. Die Stellung ist ½ (¼).

Wir nehmen die Pflanzen zuerst, deren Blattpaare nur 2 Nebenblättchen zeigen, (wie wir solches bei *Zygophyllum* gefunden); welche mit dem oberen Theile des Blattstieles gleichstehend auftreten.

Die Nebenblättchen können nun bei diesem ihrem Stande in der Entwickelung der Pflanze die Blätter, zu welchen sie gehören, entweder mit umschliessen und umhüllen, oder nur den nach ihren eigenen noch folgenden Blättern als schützende Hülle dienen.

Da Letzteres ein klareres Verhältniss giebt und sich auch hier einfachere Nebenblattbildungen vorfinden, so werden wir die Pflanzen, die eine solche Bildung der Nebenblättchen und ein solches Verhalten derselben zeigen, voranstellen.

Wie demnach die Nebenblattbildung, mit dem oberen Theile der Blattstiele auf gleicher Höhe auftretend, eine abgeschlossene Hülle macht und so die nachfolgenden Theile vollständig umschliesst, während sie die Blätter, zu welchen sie gehört, nicht zu schützen vermag, sei nunmehr betrachtet.

Gardenia florida.

Die Nebenblattbildung tritt mit dem oberen Theile des Blattstieles gleichstehend auf und gestaltet sich zu einem Blattganzen, welches zu zwei gegenüberstehenden Blättern gehört. Dieses gemeinschaftliche Nebenblatt umfasst den ganzen Stengel und ist von Gefässbündeln durchzogen, welche sich sämmtlich zu einer Spitze hinneigen (Fig. 1, Fig. 2 vergr.). Diese Spitze der Nebenblätter liegt bei den Blattpaaren, die dieselbe Richtung haben, nach einer und derselben Seite hin, so dass 2 Richtungslinien der Nebenblätter am ganzen Zweige sich vorfinden. Die der Spitze gegenüberliegende Seite des Nebenblattes spaltet sich bis zum Grunde (Fig. 1). Die Fig. 1 ist ein Zweig, dessen Ende Blättchen trägt; Fig. 2 ein Nebenblatt von der Rückseite.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem das gemeinschaftliche Nebenblatt des letzten Blattcyclus eine vollkommen geschlossene Hülle bildet (Fig. 3 vergr.). Diese Hülle ist nach einer Seite hin erhaben und zeigt an der andern eine Einbiegung. Unter dieser Hülle finden wir das folgende Blattpaar; die Ränder der Blätter sind rückwärts gebogen; Fig. 4 *a* zeigt das Blattpaar vom Rücken, Fig. 4 *b* von der Seite. Zwischen diesen 2 Blättchen erscheint das noch kleine Nebenblatt, welches in Fig. 4 *c* von vorne gegeben wurde.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter. Die äussere Hülle derselben wird aus 2 gegenüberstehenden Blättchen gebildet,

welche ihre Ränder dem Rücken zu umbiegen, sich mit ihren Innenseiten zusammenneigen und das Innere der Knospe umschliessen (Fig. 5). Der von den 2 Blättchen umschlossene Theil wird aus einem völlig geschlossenen, lang zugespitzten, an einer Seite erhabenen, an der anderen eingebogenen Nebenblatte gebildet (Fig. 6, Fig. 7 vergr.). Die zwei Seiten des Nebenblattes liegen anfänglich dicht aufeinander (Fig. 11 *a*); später trennen sich die Theile (Fig. 11 *b*), und es treten nunmehr auch die Nerven deutlicher hervor, (indem die Höhlung immer grösser wird). Wenn man eine solche Knospe durchschneidet (Fig. 8 vergr. von der Seite, Fig. 9 vergr. von vorne), so findet man am Grunde derselben das neue Blattpaar (Fig. 9 *a*), umgeben von kleinen harten Körperchen, wo man die Anlage zum neuen Nebenblättchen (Fig. 10 *a*) in der Mitte derselben bemerkt.

In Fig. 12 ist der Grundriss eines Zweiges mit 2 Knospen gegeben; 1, 2, 3 sind Blattpaare mit den verbindenden Nebenblättern, *f st* bezeichnet, *gf*, *gf* die Knospen, an welchen *aa* die zwei ersten Blätter, *b* das erste Nebenblatt ist.

Rondeletia racemosa.

Der vorhergehenden Pflanze, in Hinsicht der Knospenbildung, nahestehend ist *R. racemosa*. Die Nebenblattbildung entspringt auf der Höhe des oberen Theiles des Blattstieles (Fig. 1), jedoch ist hier die Trennung in zwei Theile schon in der völligen Theilung der Spitzen angedeutet, wenn dieselbe auch noch nicht eintritt und ein einseitiges Spalten des Nebenblattes stattfindet.

Die knospenartige Abschliessung der Zweige geschieht durch die, eine vollkommene Hülle bildende Nebenblattbildung (Fig. 1, Fig. 2). Wenn man diese Hülle wegnimmt, so findet man die Blättchen (Fig. 3 *ff*), welche die nunmehr folgende Nebenblattbildung umfasst, deren Theilung in zwei einzelne Blättchen sich hier deutlich zeigt. Die Basis ist dicht mit langen Haaren besetzt.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter; ihre äussere Hülle wird von zwei sich aufeinanderlegenden Blättchen gebildet, von welchen das eine stets mehr ausgebildet erscheint, als das ihm gegenüberstehende (Fig. 2, Fig. 4 vergr.). Trennt man diese Blättchen (Fig. 5), so bemerkt man die, zwei Spitzen zeigenden Nebenblatttheile, die wir unter Fig. 5, und Fig. 6 von der Seite, vergrössert gezeichnet haben. Fig. 7 giebt uns die Projection einer Knospe.

Bei den 2 vorhergehenden Knospen wurde die äussere Decke von den Blättern gebildet, denen die Nebenblatthülle folgte; wir wollen nunmehr eine Knospenbildung kennen lernen, wo die Nebenblatthülle die äussere ist und dann erst die Blattbildung auftritt.

Webera corymbosa.

Die Nebenblattbildung gleicht der der vorigen Pflanzen; sie entspringt ebenfalls mit dem oberen Theile des Blattstieles gleichstehend, umfasst den ganzen Stengel, und anfänglich vollkommen sich abschliessend, zerreisst sie, um den nachfolgenden Theilen Raum zur Entwickelung zu geben. Die Stelle, wo das Nebenblatt vom Stamme sich ablöst, ist mit kurzen Haaren besetzt, die am Stamme noch sichtbar sind, wenn auch die Nebenblattbildung schon abgefallen ist.

Die knospenartige Abschliessung des Zweigendes wird durch die sich vollkommen vereinigende Nebenblattbildung hervorgebracht (Fig. 1, 2, 3). Anfänglich ist diese Hülle zugespitzt (Fig. 2), wird jedoch durch die sich innerhalb derselben entwickelnden Blätter immer mehr ausgedehnt, fast rund (Fig. 3) und springt endlich auf, um den sich entwickelnden Blättern Raum zu geben (Fig. 1).

Die unter dieser Hülle verborgenen Blätter sind vielfach zusammengefaltet, ohne hierin eine bestimmte Gesetzmässigkeit erkennen zu lassen.

Der Längsdurchschnitt eines Zweigendes (Fig. 4 vergr.) zeigt uns *f* die Blätter, *fs* die Nebenblattbildung, *f'* das von der Hülle umschlossene Blatt und *fs'* die von diesen Blättern wiederum umfasste Nebenblattbildung.

Die äussere schützende Hülle der in den Winkeln der Blätter entstehenden Knospen wird vom Nebenblatte gebildet; sie ist vollkommen geschlossen und spaltet sich, um den nachfolgenden Blättern Raum zu geben (Fig. 5, Fig. 6 im Längsdurchschnitt). Die zwei ersten Blätter stehen rechts und links in der Knospe, so dass die Blättchen der Nebenblattbildung, wenn diese aus zwei einzelnen gebildet ist, nach vorne und hinten stehen würden.

In Fig. 7 ist der Ansatz von 2 Aesten gezeichnet.

Bei *Gardenia florida*, *Rondeletia racemosa* und *Webera corymbosa* fanden wir die Nebenblattbildung vollkommen getrennt von den Blättern, so dass in der Bildung der äusseren Knospenhülle entweder das Blatt oder das Nebenblatt allein auftrat. Wir wollen nunmehr einige Bildungen kennen lernen, wo zwar die Bildung der Nebenblätter der der erwähnten Pflanzen ähnlich ist, jedoch schon eine innigere Verbindung mit den Blattstielen hervortritt.

Burchellia capensis.

Die Nebenblattbildung gleicht am meisten der *Rondoletia racemosa*, doch ist hier eine Trennung in zwei Hälften schon eingetreten (Fig. 1, Fig. 2), und wir dürfen dieselbe als zwei Nebenblättchen bezeichnen. Die knospenartige Abschliessung des Zweigendes wird durch die theilweise zusammenverwachsenden, mit dem oberen Theile sich zusammenneigenden Nebenblättchen gebildet (Fig. 1, Fig. 2 vergr.). Unter dieser Hülle findet man das folgende Blattpaar (Fig. 3 vergr.), welche sich über die nunmehr folgenden Nebenblättchen deckend neigen (Fig. 4 vergr.).

Entfernt man diese noch vollkommen geschlossene Nebenblattbildung, so findet man wieder zwei Blättchen *(f*)*, welche die folgende Nebenblattbildung wieder decken (Fig. 5).

Es umschliesst, wie schon erwähnt, die Nebenblattbildung den Stengel und schützt so die Knospen in den Winkeln der Blätter. Auch hier finden wir einen Kranz von Haaren, wie wir dieses schon bei anderen

Pflanzen mit einer ähnlichen Nebenblattbildung gesehen haben (Fig. 6, 7, 8, 9 vergr.) Die äussere Hülle der Knospe wird von den sich zusammenneigenden Blättern gebildet, welche die zu denselben gehörenden Nebenblättchen einhüllen (Fig. 8). Diese Nebenblättchen umschliessen ihrerseits ein folgendes Blattpaar (Fig. 9, ein Durchschnitt vergr.). Die Vereinigung von Blatt und Nebenblatt ist schon bei'm untersten, und daher in der Knospe zu äusserst stehenden Blattpaare sichtbar.

Ixora.

Bei dieser Pflanze sind die Nebenblättchen nur wenig miteinander verbunden und jedes einzelne Blättchen hat seine vollkommen ausgeprägte Form.

Die knospenartige Abschliessung der Zweige erfolgt, indem sich die Nebenblättchen dicht aneinander legen und so eine geschlossene Hülle bilden. Diese Hülle deckt die sich flach auflegenden Blättchen und diese ihrerseits wiederum eine Nebenblatthülle; Fig. 1 ist ein Zweig, an dessen Ende die Blätter die Hülle auseinander gedrängt haben; Fig. 2, die Spitze mit den Blättchen vergr.; Fig. 3, die von den Blättern umfasste Hülle der Nebenblättchen, welche das nachfolgende Blattpaar nebst Nebenblättchen umfasst (Fig. 4).

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter. Die äussere Hülle entsteht aus einer Verschmelzung der unausgebildeten Blätter und der Nebenblättchen, und zwar in der Weise, dass die Ansätze zu den Blättern rechts und links an der Knospe zu stehen kommen. Bei dem darauf folgenden Blattpaare ist die Sonderung der Theile schon vollständiger (Fig. 5).

Coffea arabica.

Bei dieser Pflanze ist die Bildung der Nebenblätter, der knospenartigen Enden der Zweige, so wie der Knospen, der von *Ixora* sehr ähnlich. Fig. 1, ein Zweigende; Fig. 2, eine Knospe von vorne; Fig. 3, dieselbe

von der Seite. Fig. 4 zeigt uns eine schon mehr entwickelte Knospe; Fig. 5 vergrössert; Fig. 6, die äussere Hülle derselben Knospe, vergr.; Fig. 7, das erste Blattpaar mit seinen noch zusammenschliessenden Nebenblättchen, vergrössert.

Richard *(Nouv. Elém. de bot. 1833. p. 89)*: *„Dans les Rubiacées exotiques, à feuilles opposées, telles que le Coffea, le Psychotria, le Cinchona, les stipules sont situées entre les feuilles, et paraissent être de véritables feuilles avortées. En effet, dans les Rubiacées de nos climats, telles que les Galium, les Rubia, les Asperula, elles sont remplacées par de véritables feuilles, qui allors forment un verticille autour de la tige.*

Eine freiere und stärkere Ausbildung der Nebenblättchen, bei sonst ganz gleichen Verhältnissen, finden wir bei

Hillia longiflora.

Die knospenartige Abschliessung der Zweige erfolgt, indem die Nebenblättchen des letzten Blattpaares sich aneinander legen (Fig. 1), und so den nachfolgenden Theilen eine schützende Decke bilden. Unter dieser Hülle verborgen finden wir das folgende Blattpaar (Fig. 2). Diese Blättchen bedecken die zu ihnen gehörenden Nebenblättchen, von welchen das eine sich umfassend über das zweite legt (Fig. 3 u. Fig. 4 vergr.).

Die Knospen zeigen die äussere Decke als gebildet aus zwei unausgebildeten, durch zwei grössere Nebenblättchen miteinander verbundenen Blättern: Fig. 5 von der Seite; Fig. 6, eine Knospe von vorne, mehr entwickelt; Fig. 7, dieselbe vergrössert. Der zweite Blattcyclus ist schon vollkommener ausgebildet.

Bei den Pflanzen mit gegenüberstehenden Blättern und zwei Nebenblättchen zu je zwei Blättern, deren Knospenbildung uns bis jetzt beschäftigte, fanden wir, dass die in der Gegend des oberen Theiles des Blattstieles vom Zweige sich trennenden Nebenblättchen im Knospenzustande ihre eigenen Blätter, (die Blätter, wozu sie gehören), nicht umschlossen, sondern nur den folgenden Blättern als schützende Hülle dienten; wir wollen

nunmehr zu solchen Bildungen übergehen, wo diese Nebenblättchen bei einer ähnlichen Stellung auch ihre eigenen Blätter umfassen und decken.

Callicoma serratifolia.

Die Nebenblättchen stehen zwischen den Blättern mit dem oberen Theile des Blattstieles auf gleicher Höhe. Dieses Verhalten findet sich jedoch nur bei den vollkommenen, ausgebildeten Blättern. Bei der knospenartigen Abschliessung des Zweiges (Fig. 1) finden wir das Nebenblatt, zu den ausgebildeten Blättern gehörend, welches, zwischen den Blättern stehend, die Abschliessung macht. Lösen wir diese Nebenblättchen *a* von einander (Fig. 2), so treffen wir Nebenblättchen *st b*, und von diesen bedeckt das Blatt *f b*, so dass die Nebenblättchen *bb* mit ihrem unteren Theile vollkommen aneinander treten und das Blatt *b* ganz umfassen.

Die Knospen, in den Winkeln der Blätter sich bildend, zeigen eine gleiche Entwickelung; Fig. 3, Knospen von der Seite; Fig. 4, von vorne; Fig. 5, die äussere Hülle.

Elaeocarpus serratifolia.

Diese Pflanze ist in den uns beschäftigenden Theilen der vorhergehenden sehr ähnlich.

Die knospenartige Abschliessung der Zweige geschieht vermittelst der sich aneinanderlegenden Nebenblättchen (Fig. 1). Wenn man diese Nebenblättchen wegnimmt oder zurückbiegt (Fig. 2 vergr.), so findet man das Nebenblatt *st b*, welches sich deckend über Blatt *f b* hinüber beugt. In Fig. 3 sind die Nebenblättchen ganz entfernt und die Blätter von der Seitenansicht gegeben; diese Blätter biegen ihre Seiten nach vorne hin um, und legen sich so schützend über die nachfolgenden Theile.

Die Knospen bilden ihre äussere Hülle aus den zwei Nebenblättchen und zwar in der Weise, dass das nach Aussen, dem Mutterblatte zu, stehende Nebenblättchen das ihm gegenüberstehende bedeckt, indem es sich mit seiner Spitze über dasselbe hinlegt (Fig. 4, Fig. 5 vergr.).

*

Bei der weiteren Ausbildung treten diese 2 Nebenblättchen auseinander und das Blatt, im unausgebildeten Zustande, wird sichtbar (Fig. 6 von der Seite, Fig. 7 von vorne, verg.). Wenn man diese äussern Theile entfernt, so findet man den folgenden Blattcyclus, dessen Nebenblättchen sich auch über ihre Blätter deckend legen (Fig. 8). Fig. 9 ist die Basis eines jungen, Fig. 10 eines älteren Zweiges, wo man eine Knospe in der Achsel des untersten Blattes bemerkt. Fig. 11 giebt uns die Projection einer Knospe.

Bei *Elaeoc. serratifolia* fanden wir das erste Blattpaar sich kreuzend mit Mutterblatt und Stamm; die 2 ersten Blätter standen 90^0 vom Mutterblatte entfernt; die Nebenblättchen stellten sich demnach nach vorne und hinten. Bei der nunmehr zu betrachtenden Knospe ist eine andere Anordnung vorhanden: die Nebenblättchen stehen rechts und links; die Blätter, zu welchen diese Nebenblättchen gehören, fehlen, kommen nicht zur Ausbildung; sie müssten aber nach vorne und hinten stehen, wenn sie ausgebildet wären.

Humulus Lupulus.

Die Spitze der sich ausbildenden Zweige wird durch die sich abwechselnd aufeinander legenden Blättchen und Nebenblättchen gebildet (Fig. 1 in nat. Gr., Fig. 2 u. 3, näher dem Achsenkerne, vergr.).

Die Knospen (Fig. 4 in nat. Gr. von der Seite) haben 2 Hüllblättchen, welche rechts und links stehen; diese zwei Blättchen müssen wir als die Nebenblättchen von einem nicht zur Entwickelung kommenden, nach vorne und hinten sich stellenden Blattpaare betrachten (Fig. 5, Knospe vergr. von vorne); dazu werden wir berechtigt durch den Stand des folgenden Blattpaares, welches seine Nebenblättchen nach vorne und hinten hat, seine Blätter rechts und links richtet (Fig. 6).

In Fig. 7 sind die Nebenblättchen weggenommen.

Das folgende Blattpaar kreuzt sich mit dem vorhergehenden (Fig. 8).

Bei'm Auswachsen der Knospen verharren nur die zwei ersten Hüllblättchen an der Basis der Zweige (Fig. 10, Fig. 11 vergr.).

Fig. 13 ist die Projection von 2 Knospen.

Nachdem wir an den Pflanzen, deren 2 Nebenblättchen auf gleicher Höhe mit dem oberen Theile der Blattstiele stehen, die Bildung der Knospen erkannt haben, wenden wir uns zu der Knospenbildung an den Pflanzen, wo die 2 Nebenblättchen, zu den zwei gegenüberstehenden Blättern gehörend, tiefer als die Blattstiele stehen.

Cunonia.

Der Stand der Nebenblättchen ist zwischen den Blättern; sie ziehen sich unterhalb derselben herum und stossen aneinander, so dass die Blätter im unentwickelten Zustande vollständig von denselben bedeckt werden (Fig. 1, Fig. 2, 3 u. 4). Entfernt man ein Nebenblatt *a*, so findet man die von den Nebenblättchen umschlossenen Blätter *fafa*, die sich zusammenlegen und gegeneinander biegen (Fig. 4) und die nunmehr folgende Nebenblatthülle zwischen sich haben *(st)*. Fig. 5 zeigt uns die vorige Figur von einer andern Seite und eine Nebenblatthülle und ein Blättchen entfernt, um die von dieser umfassten Blätter *fb* zu zeigen. Deutlicher hervortretend ist hier auch das Zusammenfalten der Blätter *fa*, während das Nebenblatt *st a* sich seitlich stellt. In Fig. 6 ist eine Vergrösserung des Haupttheiles von 5, um die neuen Blättchen *fb fb* deutlicher zu zeigen, welche wiederum eine Hülle *(st c)* umstehen. Fig. 7 zeigt uns den Grundriss eines Zweigendes, mit denselben Buchstaben bezeichnet, die wir bei den vorhergehenden Figuren angewandt haben.

Die Knospen bilden die äussere Hülle aus den zwei Nebenblättchen, von welchen das grössere dem Stamme zusteht und das kleinere Nebenblättchen, welches dem Mutterblatte zusteht, theilweise umschliesst; Fig. 8, ein Zweig vergr.; Fig. 9, eine junge Knospe von der Seite, Fig. 10 von vorne, beide vergrössert. Wenn man das nach vorne zu stehende Nebenblättchen wegnimmt (Fig. 11 vergr.), so findet man die zwei ersten rechts

und links stehenden Blättchen. Die Fig. 12 zeigt eine Entwickelungsstufe der Knospe, und wir bemerken hier, dass die Blätter zuweilen einfach, jedoch auch oft schon zusammengesetzt auftreten.

Fig. 13 ist die Projection von 2 Knospen.

Wir fanden an den vorhergehenden nebenblattdeckigen Knospen die zu 2 und 2 miteinander verbundenen Blätter stets nur mit 2 Nebenblättern versehen und wenden uns nunmehr den Knospen zu, an welchen die zu 2 verbundenen Blätter 4 Nebenblättchen zeigen, so dass jedem einzelnen Blatte 2 eigene Nebenblättchen zukommen.

Wir beginnen diese Reihe von Knospengebilden mit solchen, wo in den äusseren Hüllen ein Verbundensein der Nebenblättchen mit dem Blatte vorhanden ist.

Chloranthus elatior.

Zwei und zwei Blätter sind innig miteinander verbunden; am oberen Theile des Blattstieles, da, wo derselbe den Stengel berührt, bildet sich eine Erhabenheit, ein den Stengel umfassender Rand.

Die Nebenblättchen sind klein, fadenförmig, und entwickeln sich beinahe an der Stelle, wo die Blätter zusammentreffen (Fig. 1, 2, 8).

Bei der knospenartigen Abschliessung des Zweiges neigen sich die umfassenden Ränder der Blätter und die Nebenblättchen zusammen, und bilden eine Decke über die noch folgenden Theile (Fig. 1, Fig. 2 vergr.).

Wenn man die Nebenblättchen wegnimmt, so werden die hervortretenden deckenden Ränder der 2 gegenüberstehenden Blätter, so wie die Anlage zur weiteren Entwickelung des Zweiges, deutlich sichtbar. Diese Anlage tritt jedoch noch klarer hervor, wenn die Blätter völlig vom Zweige getrennt werden, wie wir dieses bei Fig. 3 und 4, beide vergrössert, gethan haben. In diesen Figuren sehen wir die Knospen zu den 2 abgelösten Blättern gehörend, und die aus 2 sich zusammenneigenden Blättern bestehende Anlage zur Verlängerung der Hauptachse *(ff)*. Eine stärkere Vergrösserung dieses letzteren Theiles (Fig. 5) macht uns auch die an der

Basis derselben befindlichen, schon ausgebildeten Nebenblättchen bemerklich, welche hier noch dicht nebeneinander stehen. Der Längsdurchschnitt, so geführt, dass ein Blatt ganz wegfällt, giebt uns eine Anschauung, wie die nunmehr folgenden Blätter in der von den Rändern der Blätter beschützten Höhlung verborgen liegen (Fig. 6).

Bei der Entwickelung des Zweiges treten diese Theile auseinander, so dass die Nebenblättchen, die anfänglich dicht aneinander lagen, nunmehr von einander getrennt sind (Fig. 7, Fig. 8 vergr.).

Die Knospen sind anfänglich von den erwähnten Rändern der Blätter bedeckt und liegen in einer schwachen Rinne des Stengels, indem sie sich diesem anschmiegen (Fig. 9 vergr.).

Die äussere Hülle der Knospe wird aus den 2 miteinander verbundenen unausgebildeten Blättern gebildet, die rechts und links stehen (Fig. 10, 11, 12, 15).

Wenn man diese erste Hülle wegnimmt, so findet man eine zweite, ebenso gebildet, deren zwei Theile sich mit der vorhergehenden kreuzen (Fig. 13). Den vorderen und grösseren Theil dieser Hülle entfernt, finden wir ein vollkommener ausgebildetes Blattpaar (Fig. 14). In Fig. 15 ist eine mehr entwickelte Knospe vergrössert gegeben, von welcher wir in Fig. 16, wie bei Fig. 14, die Hüllen entfernten, um das Innere zu zeigen, dessen Blätter an ihrem Grunde kleine Erhabenheiten, die Anlage der sich entwickelnden Nebenblättchen, und, von ihnen und den Blattstielen umschlossen, die sich fortbildende Achse zeigen.

Fig. 17 ist die Projection von 16.

Fig. 18 zeigt uns einen Zweigtheil, an welchem sich eine Knospe stark entwickelt, während die gegenüberstehende zurückblieb.

In Fig. 19 ist die Basis eines Zweiges, und unter Fig. 20 u. 21 sind die darauf folgenden Glieder desselben gegeben.

Fig. 22 giebt uns die Projection eines Knospenpaares.

Viburnum Opulus.

Die gegenüberstehenden Blätter sind innig miteinander verbunden, und die feinen fadenförmigen Nebenblättchen stehen auf dem Blattstiele.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem sich zwei unausgebildete Blätter zur Hülle aneinander legen (Fig. 1, Fig. 2).

Man erkennt in diesen Hüllblättchen mehrere Hauptnerven (Fig. 3), die den Nerven im ausgebildeten Blatte entsprechen. Unter dieser Hülle verdeckt, finden wir das folgende Blattpaar schon vollkommen entwickelt, an welchem man die Anlagen zu den Nebenblättchen deutlich erkennen kann.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter (Fig. 4, 5 und 6); sie legen sich dicht an den Stamm an (Fig. 6), und die Form derselben ist rundlich, etwas bauchig, nach oben sich zuspitzend. In Fig. 7 ist eine Knospe, von vorne, vergrössert; in Fig. 8 von der Rückseite, (von der dem Stamme zugewandten Seite), ebenfalls vergrössert.

In der äusseren Hülle sowohl, als auch in der darauf folgenden (Fig. 7 u. 8 vergr.), ist der Verlauf der Blattnerven deutlich erkennbar, wenn auch nicht so deutlich, wie bei der Hülle der knospenartigen Abschliessung des Zweiges; die äussere Hülle ist fast ganz geschlossen und nur an der Spitze ist eine geringe Theilung bemerkbar (Fig. 7); bei der zweiten ist diese Trennung in 2 Blatttheile schon bedeutender (Fig. 9 vergr. von der Seite).

Nach der zweiten Hülle trifft man meistens vollkommen ausgebildete Blätter (Fig. 10 vergr.), an deren Basis die Anlagen zu den Nebenblättchen sichtbar sind. Fig. 11 und 12 sind nachfolgende Blattpaare bis zum Kerne der Knospe. In Fig. 13, 14 u. 15 sind Entwickelungsstufen des Zweiges, und Fig. 16 zeigt uns die Projection von zwei gegenüberstehenden Knospen.

Bei *Viburnum lantana* wird die den Kern der Knospe umschliessende Hülle aus zwei ausgebildeten Blättern gebildet, an welchen jedoch noch keine Nebenblättchen auftreten, die sich erst bei den folgenden Blättern

zeigen. Fig. 17 ist ein Zweig mit Knospen; Fig. 18 ein äusseres Blatt, von der Knospe weggenommen; Fig. 19, Projection eines Knospenpaares.

Staphylea pinnata.

Diese Pflanze gleicht in Rücksicht der Knospenbildung der vorhergehenden. Die äussere Hülle wird aus zwei unvollkommenen Blättern gebildet (Fig. 1), deren Sonderung von einander noch nicht vollendet ist; Fig. 2 ist eine junge Knospe; Fig. 3 dieselbe vergrössert; Fig. 4 ein ausgebildetes Knospenpaar; Fig. 5 eine Knospe von vorne.

Unter dieser Hülle finden wir eine zweite; ebenfalls unausgebildete Blätter, welche jedoch schon vollkommen von einander geschieden sind. Von diesen umfasst das innere Blatt das äussere (Fig. 6).

Das nunmehr folgende Blattpaar ist vollkommen ausgebildet (Fig. 7, Fig. 8 vergr.). Fig. 9 ist das folgende Blattpaar. Fig. 10 zeigt uns die Nebenblättchen, das Blatt weggenommen, Fig. 11 von der Seite gesehen. Fig. 12 u. 13 sind folgende Blattpaare, dem Kern der Knospe näher stehend.

In Fig. 14 ist ein eben entwickeltes Blattpaar dargestellt, wo Nebenblattbildung mit dem Blattstiele sich noch verbunden zeigt; die nach innen sich aufrollenden Blatttheile sind im Durchschnitte beigefügt. In Fig. 15 sehen wir den Ansatz von 2 Zweigen; der Mittelzweig bildet eine Blüthe.

Fig. 16 ist die Projection eines Knospenpaares.

Bei den eben besprochenen Knospen der ½ (¼) Stellung, wo jedes Blatt seine 2 Nebenblättchen hat, war die äussere Hülle aus 2 mit einander verbundenen gegenüberstehenden Blättchen gebildet, von welchen jedes für sich aus einer Verschmelzung des Blattes mit seinen Nebenblättchen entstanden war.

Nach dieser äusseren Hülle fanden wir bei *Chloranthus elatior* und *Viburnum Opulus* noch eine oder einige Hüllen auf ähnliche Weise gebildet, und alsdann fanden wir Blätter mit freien Nebenblättchen, welche jedoch klein und unbedeutend im Verhältniss zu ihrem Blatte waren.

Bei *Staphylea pinnata* bemerkten wir nach den mit einander verbundenen gegenüberstehenden noch einige freie gegenüberstehende Hüllblättchen, welche aus einer Verschmelzung des Blattes mit den Nebenblättern entstanden, und alsdann erst vollkommen ausgebildete Blätter mit ihren freien Nebenblättchen.

Wir wollen nunmehr einige Knospen der ½ (¼) Stellung untersuchen, wo die äussersten Hüllblättchen, einander gegenüberstehend, sich nicht mehr zu einer geschlossenen Decke vereinigen, wo die einzelnen Deckblättchen, aus einer Vereinigung des Blattes mit den Nebenblättchen entstanden, die Knospendecke bilden; die nachfolgenden freien Nebenblättchen jedoch gross und ausgebildet sind, so dass sie ihren Blättern zum Schutz dienen können.

Rhamnus catharticus.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges gleicht in ihrer Bildung ganz den Knospen (Fig. 1). In der Entstehung derselben findet kein schritt- oder stufenweises Uebergehen statt, sondern nach den zwei letzten vollkommen ausgebildeten Blättern finden wir gleich die Blattbildung zum zweckentsprechenden Hüllblättchen umgeändert; Fig. 3 zeigt uns eine entstehende knospenartige Abschliessung eines Zweiges vergr.

Die Knospen zeigen mehrere Paare gegenüberstehender Hüllblättchen, von welchen die zwei ersten links und rechts stehen. Eines derselben ist als das äussere, tiefer stehende, zu betrachten. Dieses steht bei den 2 Knospen, die einander gegenüberstehend sind, nach derselben Seite hin, und so bei allen Knospen, die dieselbe Richtung haben; in Fig. 10 ist dieses erste Blättchen mit $\alpha 1$ bezeichnet; ebenso in Fig. 11 und 12.

Das zweite, von diesem ersteren Blättchen umfasste Hüllblättchen ist an denselben Figuren mit $\alpha 2$ bezeichnet worden,

Solcher Hüllblättchen finden wir 6–8, dann kommen ausgebildete Blätter mit ihren freien Nebenblättchen.

In Fig. 4 haben wir eine junge Knospe gezeichnet, vergr. Man erkennt hier, wie das eben erwähnte erste Blättchen das zweite, ihm gegenüberstehende, fast ganz umfasst. Fig. 5 zeigt uns dieses zweite von ersterem entblösst. Das dritte Hüllblättchen sollte normal von beiden ersteren um 90° entfernt stehen; dieses ist jedoch nicht der Fall, es hat seine Stellung mehr seitlich und zwar dem ersteren äusseren Hüllblättchen zu (Fig. 6). Das dem dritten gegenüberstehende vierte Blättchen der Knospenhülle wendet sich wiederum zur Seite; so auch das nunmehr auftretende Blättchen mit seinen Nebenblättchen (Fig. 7 u. 8).

Erst bei der späteren Entwickelung der Knospe nähert sich die Stellung der Theile der ½ (¼) Stellung, ohne dieselbe jedoch in den äusseren Hülltheilen ganz zu erreichen.

Fig. 9 ist eine etwas mehr ausgebildete Knospe in nat. Grösse und vergr.; Fig. 10 giebt uns eine Knospe von vorne; Fig. 11 dieselbe vergr.

Die in der jungen Knospe so deutlich ausgesprochene Neigung, sich der ½ Stellung anzunähern (Fig. 4 die Projection), finden wir auch bei diesen Figuren, 9–12, noch bemerkbar, wovon uns Fig. 21 eine klare Anschauung des Verhaltens giebt.

Erst bei den Theilen mehr dem Innern der Knospe zu tritt die ½ (¼) Stellung, wie sich solche an den Zweigen darstellt, hervor.

Fig. 12 ist die Vergrösserung einer Knospe, von welcher die Hüllblättchen entfernt sind, so dass zwei seitlich stehende Blätter, von welchen die Nebenblättchen abgelöst sind, und ein nach vorne stehendes Blatt mit seinen zwei einhüllenden Nebenblättchen sichtbar werden.

An Fig. 13 sind die 2 Nebenblättchen zurückgebogen, um das Blatt zu zeigen. Fig. 14 zeigt uns die zwei gegenüberstehenden Blättchen, von der Knospe abgebogen, um das darauf folgende, von den zwei vorhergehenden um 90° entfernte Blatt mit seinen Nebenblättchen zu zeigen.

Die Nebenblättchen legen sich auf das Blatt, und zwar in der Weise, dass von den seitlich stehenden Blättern das der Hauptachse der Knospen zustehende Nebenblättchen sein zweites theilweise überdeckt.

*

Die ersten Nebenblättchen der nach vorne und der Achse zustehenden Blättchen sind auch einer Seite zugekehrt und decken ihr nebenstehendes. Es findet demnach ein stetes Umwenden der Deckung statt.

Fig. 15 sind Blattpaare aus einer sich eben entwickelnden Knospe.

Fig. 16 die innere Seite eines Blattstieles, in nat. Grösse u. vergr., um die eigene Bildung der Haare an den Basen der Nebenblättchen zu zeigen.

Fig. 17 ist ein junger, eben aus der Knospe hervorgetretener Zweig in nat. Grösse, von welchem wir den unteren Theil unter Fig. 18 vergr. geben, um an den Blattnarben, in Vergleichung mit Fig. 4 u. 19, die sich herausbildende ½ (¼) Stellung zu ersehen.

Fig. 19 ist die Projection von zwei gegenüberstehenden Knospen gegeben.

Die ½ (¼) Stellung ist auch an den ausgebildeten Zweigen nicht immer fest, sie ändert häufig. Eine Abänderung ist die, wenn die Richtung der Theile zwar beibehalten wird, aber die einzelnen Blätter der Paare von einander wegrücken, wie Fig. 20, wo die einfache Zahl und die mit * bezeichnete die zusammengehörenden Knospen anzeigen, welche jedoch in Hinsicht ihrer Höhe verschieden sind, so dass die mit * bezeichnete Knospe immer höher steht.

Eine andere Abweichung von der normalen ½ (¼) Stellung finden wir, indem sich eine spirale Anordnung der Theile ausbildet. Eine solche $^5/_{13}$ Stellung haben wir in Fig. 21 gegeben. Eine der ½ Stellung noch näher kommende spirale Anordnung $^8/_{21}$ findet sich noch öfter.

Wir möchten hier noch die Bemerkung anfügen, dass in dem Winkel der ersten Hauptschuppe fast immer eine neue Knospe sich vorfindet, welche wir in Fig. 20 und 21 zur Unterscheidung von der Primärknospe als Secundärknospe nicht schattirt zeichneten.

Das erste Hüllblättchen dieser jungen Knospe steht stets der gemeinschaftlichen Achse der Primärknospen zugewandt, welches sich ergänzend unserer Beschreibung des Standes des ersten Hüllblättchens der Hauptknospe anfügt.

Broussonetia papyrifera.

Meistens findet man an den bei uns vorkommenden angepflanzten Bäumen die Spitze der Zweige verkümmert; wenn eine knospenartige Abschliessung des Zweiges stattfindet, so wird sie durch Hüllblättchen bewerkstelliget, die aus einer Vereinigung des Blattes mit den Nebenblättchen entstanden sind, Fig. 13, wo die äussere Hülle die Nebenblättchen des letzten Blattes sind. Der Stand der Blätter ist sehr unbestimmt; bald finden wir die ausgesprochene ½ (¼) Stellung (Fig. 1), bald deutlich und einfach die ½ Stellung (Fig. 13), und somit auch die verschiedenartigsten spiralen Uebergänge von der ersteren zur zweiten Stellung.

Wir nehmen hier für unseren Zweck die ½ (¼) Stellung als die normale und heben sie besonders hervor, da sie uns ein Beispiel darbietet, wie bei sonst gleichem Verhalten mit den eben vorhergehenden Knospenbildungen die eigentlichen Blätter die Nebenblättchen bedecken; wir werden jedoch die ½ Stellung ebenfalls berücksichtigen.

Die äusseren Hüllen sind bei den Knospen, wie an der knospenartigen Abschliessung der Zweige, gebildet aus einer Verschmelzung des Blattes mit seinen Nebenblättchen.

Diese Vereinigung der Theile wird bei den, mehr dem Inneren der Knospe zustehenden Blättern aufgehoben, indem das eigentliche Blatt zwischen den Nebenblättern hervortritt, Fig. 6–10, wo die verschiedenen Formen dargestellt sind.

Das erste Blättchen der zwei gegenüberstehenden Knospen und so auch aller Knospen, die dieselbe Richtung haben, ist nach derselben Seite hin stehend und umfasst das zweite, ihm gegenüberstehende (Fig. 12 α 1, Fig. 21 α 1). Das dritte (oft erst das 5te) Blättchen hat meistens schon seine 2 Nebenblättchen; es steht in den Knospen, die die ½ (¼) Stellung fortführen, selten genau 90° von den zwei vorhergehenden entfernt. Ein Winkel ist fast immer etwas grösser, so dass eine Neigung nach einer Seite hin stattfindet.

Das vierte (oder sechste) Blättchen mit seinen Nebenblättchen steht dem dritten (oder fünften) gegenüber.

Man findet indessen auch Knospen, wo an der Stelle des dritten und vierten ausgebildeten Blattes mit seinen Nebenblättchen noch Hüllschuppen sich vorfinden, die, gleich den zwei ersten, aus der Vereinigung des Blattes mit den Nebenblättchen entstanden.

Die Blätter legen sich in der Knospe auf ihre Nebenblättchen (Fig. 12, Fig. 21).

Fig. 1 ist ein Zweig mit mehreren Knospen. Fig. 2 zeigt uns ein Knospenpaar von der Seite; Fig. 3 eine Knospe von vorne, von welcher wir in Fig. 4 die zwei äusseren Hüllblättchen entfernten. Fig. 5 ist eine sich zum Zweige ausbildende Knospe.

In Fig. 12 ist die Projection eines Zweiges mit mehreren Knospen gegeben, in welcher die Blätter zu 2 und 2 miteinander verbunden stehen.

Fig. 21 ist die Projection eines Zweiges, an welchem die Knospen eine abwechselnd ½ Stellung einnehmen.

Bei den ½ ständigen Knospen steht das erste Hüllblättchen an allen Knospen eines Zweiges nach einer Seite hin (Fig. 21).

Dieses erste Blättchen umfasst das ihm gegenüberstehende, dieses ein drittes, welches seinerseits ein viertes umgiebt. Gewöhnlich findet man nach diesen 2–4 Hüllblättchen ausgebildete, oder auch nur rudimentäre Blätter, welche vollkommene Nebenblätter zeigen. In den Figuren 14–20 ist eine solche Knospe im Einzelnen dargestellt, indem man immer ein Hüllblättchen entfernte. Die Deckungsart dieser Nebenblättchen ist der Art, dass stets das dem Mutterzweige zustehende Nebenblatt das ihm gegenüberstehende umfasst.

⅓ (⅙)

Ein ähnliches Verhalten, wie wir dieses bei den zu zwei miteinander verbundenen Blättern angetroffen haben, lässt sich auch bei den zu dreien mit einander vereinigten Blättern nachweisen. Eine ganz einfache Knospen-

bildung bei dieser Stellung der Blätter zu dreien auf derselben Höhe, vermittelst 3 Nebenblättchen miteinander verbunden, finden wir bei

Phyllis nobla.

Eine knospenartige Abschliessung des Zweigendes wird durch die letzten ausgebildeten Blätter hervorgebracht, welche sich übereinanderrollen und so die kommenden Blatttheile schützend bedecken (Fig. 1). Fig. 2, der von den vorhergehenden Blättern umfasste Theil, vergrössert; Fig. 2 *a*, die Projection der sich umfassenden Blätter.

Die Knospen bilden sich in den Winkeln der Blätter (Fig. 3). Der erste Kreis von Deckblättchen ist aus unvollkommenen eigentlichen Blättchen, deren Nebenblättchen so gross als die eigentlichen Blätter sind, gebildet (Fig. 4).

Oft findet man jedoch von dem ersten Blatt- und Nebenblattkreis die zwei links und rechts stehenden Blättchen bedeutender ausgebildet, während das dritte, dem Stamme zustehende Blättchen im rudimentären Zustande verharrt, Fig. 5, Fig. 6 von vorne vergr., Fig. 7 von der hinteren Seite, ebenfalls vergrössert.

Fig. 8 giebt uns die Projection einer Knospe.

Callistachys retusa.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem sich die noch unentwickelten Blätter mit ihren Nebenblättchen gegeneinander neigen und, da sie dicht mit Haaren besetzt sind, auf diese Weise für die folgenden Theile vollkommen Schutz gewähren, Fig. 1 u. 2 in nat. Grösse; Fig. 3 vergr.; Fig. 4, der innere Kern, indem man die mehr entwickelten Blätter abgelöst hat.

Fig. 5 ist eine Knospe in natürlicher Grösse; Fig. 6 vergrössert; Fig. 7 auf einer weiteren Entwickelungsstufe.

Wenn man eine solche Knospe (Fig. 7) untersucht, so findet man 2 Blätter, die rechts und links mit ihren 4 Nebenblättchen stehen (Fig. 8);

entfernt man diese, so trifft man einen Blattcyclus von 3 Blättern, von welchen eins nach vorne dem Mutterblatte zu, die zwei anderen dem Zweige zugewandt stehen (Fig. 9), welches Verhältniss wir in Fig. 10, der Projection einer Knospe, noch deutlicher erkennen. In

Callistachys lanceolata

sind die Blätter nicht immer fest zu drei zusammengehalten, und sie nehmen nicht selten eine spirale Anordnung am Stengel ein (Fig. 1). Die knospenartige Abschliessung des Zweiges (Fig. 2, Fig. 3), so wie auch die Bildung der Knospen (Fig. 4) und des Blattes mit den Nebenblättchen, ist ganz ähnlich wie bei *Callistachys retusa*.

Blätter einzeln stehend.

½

Hallia imbricata.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt durch das Aufeinanderlegen der Blätter und der Nebenblättchen (Fig. 1). Wir haben diese einfache Bildungsweise in den Figuren 2, in nat. Grösse, und 3–6, vergrössert, auseinandergelegt, indem wir stets ein Blatt mit seinen Nebenblättchen entfernten, um die dem Inneren zu befindlichen Theile zu zeigen. Der Stand der Blätter ist ½ (Fig. 1, Fig. 2). Die Blätter neigen sich mit ihrer Innenseite zusammen und umfassen so in ihren ersten Entwickelungsstufen die nachfolgenden Theile, bleiben auch, wenn sie ihre vollkommene Ausbildung erreicht haben, noch mehr oder minder gefaltet (Fig. 1).

Die Nebenblättchen, mit dem oberen Theile des Blattstieles sich verbindend, legen sich an die äussere Blattseite und den Stengel.

Zwei Knospenkeimblättchen, links und rechts stehend, bilden an der jungen Knospe die deckende Hülle (Fig. 7, Fig. 8 vergr.); das nach diesen 2 Blättchen folgende Blatt steht nach vorne, dem Mutterblatte zu; Fig. 9

von vorne, vergr.; Fig. 10 von der Seite, in nat. Grösse; Fig. 11 vergr.; Fig. 12 und 13 mehr entwickelte Nebenachsen; Fig. 14 deren unterer Theil vergr., an welchem die Nebenblättchen fast ebenso gross sind, als das Hauptblatt. Das darauf folgende Blatt steht nach hinten, dem Stamme zu (s. Projection Fig. 18). Das nunmehr folgende Blatt steht wieder nach vorne. Es bildet sich demnach an den Zweigen eine Stellung der Blätter, die der am Stamme gleich ist und dieselbe Richtung zeigt.

Wir fanden die Knospen häufig verkümmert; in den Winkeln der ersten 2 Blättchen hingegen (Fig. 15 von der Seite, Fig. 16 von vorne, vergr.) bildeten sich oft Knospen. Diese zeigen gleich der Mutterknospe 2 Keimblättchen, die rechts und links stehen (die Knospe so betrachtet, dass das Mutterblättchen uns zugekehrt ist); das nach diesen 2 Blättchen folgende Blatt steht dem Stamme (der Mutterknospe) zu und das darauf folgende Blatt steht nach vorne dem Mutterblatte zu.

Bei der Bildung dieser Mutterknospe des ersten Zweiges fanden wir eine Richtung der Blätter, welche der der Stammblätter gleich war; bei der Bildung dieser secundären Zweige entwickelt sich eine Stellung der Blätter, welche sich mit der der Mutterknospe kreuzt.

Es scheint hier die Abhängigkeit der Stellung der Blätter an den Zweigen vom Mutterblatte, in dessen Winkel sie entstehen, deutlich hervorzutreten, und wir müssen die zwei ersten Blättchen der Knospe als vollkommne Blätter betrachten.

In Fig. 18 haben wir die Projection eines Zweigendes gegeben; in Fig. 19 geben wir die einer Primärknospe mit zwei Secundärknospen, wo man die Richtung der Blatttheile und ihr Verhalten zu Achse und Mutterblatt erkennen wird.

Cissus hederacea. (1)

Die knospenartige Abschliessung der Zweige geschieht durch schuppenartige Theile, welche, gleich den Hüllschuppen der Knospen, aus einer Vereinigung (Verschmelzung) der Blätter mit den Nebenblättern entstanden

sind. Fig. 1 ist die Spitze eines Zweiges, Fig. 2 der Durchschnitt desselben (wo man noch eine eingeschlossene Knospe bemerkt).

Der Stand der Blätter, abwechselnd gegenüber, ist ½.

Dem Blatte gegenüberstehend finden wir häufig eine Knospe, welche als ein veränderter Blüthenstiel zu betrachten ist. *(Flores oppositifolii, inflorescentia oppositifolia).*

Die Fig. 3 zeigt uns die Spitze eines auswachsenden Zweiges, wo wir die eben erwähnte Ranke mit ihren Blättchen im jungen Zustande erblicken. An Fig. 4 wurden einige Blättchen, so wie die dazu gehörenden Nebenblättchen entfernt, um die Ranke in noch jüngerem Zustande zu zeigen. Es findet sich nicht selten, dass die Ranke auch fehlt, dann ist jedoch die Stelle, wo sie und das Blatt sich vom Stengel lösen, stets stärker ausgebildet (Fig. 5, 6).

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter (Fig. 5, Fig. 6 vergr.).

Das erste äussere Hüllblättchen steht dem Stamme zu, 180° vom Mutterblatte entfernt, jedoch etwas nach einer Seite hin gewendet (Fig. 7 in nat. Grösse und verg.; Fig. 9 in nat. Grösse; Fig. 10 vergr. in weiterer Entwickelung). Es umschliesst beinahe ganz die nachfolgenden Theile (Fig. 8), wo dasselbe zurückgelegt wurde. Das zweite Blättchen, entweder wie das erste ein einfaches Hüllblättchen, oder mehr oder minder zum vollkommnen Blatte mit Nebenblättchen ausgebildet, steht dem ersten Blättchen gegenüber (Fig. 8, 11); dem zweiten Blättchen der Knospe gegenüber steht das dritte, also in derselben Richtung, wie das erste; dem dritten gegenüberstehend finden wir das vierte u.s.w.

Die ausgebildeten vollkommenen Blätter haben gänzlich denselben Stand, wie wir dieses von den Hüllblättchen bemerkten.

Es fällt demnach die Richtungslinie der Zweigblätter mit der Richtungslinie der Stammblätter zusammen.

De sorte que tout le végétal se ramifie idéalement dans un seul et même plan. L. et A. Bravais l. c. pag. 79.

Es tritt jedoch meistens eine Störung, eine Trübung dieses so einfachen Verhältnisses ein, indem sich im Winkel des ersten oder des zweiten Hüllblättchens eine neue Knospe bildet, deren Achse die erste Knospe ist; diese secundäre Knospe bildet sich fast gleichzeitig mit der primären Knospe, entwickelt sich in derselben Zeit, wird sogar kräftiger und stärker, als die Primärknospe, so dass diese, eingeengt, zusammengedrückt, nicht selten verkümmert.

In der ganz jungen Knospe (Fig. 12) findet man die stark entwickelte Anlage der Secundärknospe, wenn man das äussere oder die zwei ersten Hüllblättchen entfernt. Hier in unserer Fig. 13 befindet sich dieselbe in dem Winkel des äusseren Hüllblättchens.

Dasselbe Verhalten finden wir bei Fig. 14, wo auch nur das äussere Hüllblättchen entfernt wurde. Das zweite Blatt der Primärknospe zeigt sich schon ausgebildet mit seinen Nebenblättchen. Im Verhältniss der Grösse zu einander zeigt sich ein bedeutendes Uebergewicht auf Seiten der Secundärknospe, so dass die Primärknospe wohl nicht zur Ausbildung gelangen wird (*gs* Fig. 14 u. Fig. 15). Im Winkel des ersten Hüllblättchens der Secundärknospe finden wir die Anlage einer neuen Knospe, die wir als Tertiärknospe bezeichnen können (*gt* Fig. 16).

In Fig. 17 ist die Projection von 16 gegeben, wo man das Verhalten der Primär-, Secundär- und Tertiärknospe zur Hauptachse und zu einander erkennen wird.

Die bis hierher betrachteten Bildungen von 5 - 16 waren noch unvollendet, d. h. die Knospe hatte noch nicht die Stufe der Ausbildung erreicht, auf welcher sie eine Zeitlang verharrt, bis zur später eintretenden ferneren Entwickelung. Wenden wir uns nunmehr zur ausgebildeten Knospe, bei welcher natürlich dieselben Verhältnisse vorwalten, die wir schon kennen gelernt haben. Fig. 18 zeigt uns eine Knospe von vorne; Fig. 19 dieselbe von der Seite, in nat. Grösse, Fig. 20 die letztere vergrössert, wo a' das erste Hüllblättchen, 2 das zweite bezeichnet. In Fig. 21 sind die zwei mit a' und 2 bezeichneten Hüllblättchen weggenom-

men und man bemerkt die Secundärknospe, deren erstes Blättchen mit $\alpha 1 s$ und das zweite mit $2 s$ bezeichnet ist, während die Hüllblättchen 3 u. 4 der Primärknospe die Zahlen 3 und 4 erhielten.

Bei Fig. 22 ist von der Primärknospe das dritte Hüllblättchen 3, von der Secundärknospe sind die 2 ersten Hüllblättchen $\alpha 1 s$ u. $2 s$ entfernt, so dass an der ersteren das vierte Hüllblättchen 4, an der zweiten das dritte Hüllblättchen $3 s$ sichtbar wird; diese sind in Fig. 23 weggenommen. An der Hauptknospe tritt ein Blatt mit seinen Nebenblättchen 5 auf; an der Secundärknospe wird das vierte Hüllblättchen bemerklich.

In Fig. 24 sind die Nebenblättchen (Fig. 23 5) von einander gebogen und das ausgebildete Blatt *f* tritt hervor, während an der Secundärknospe das Hüllblättchen 4 abgelöst wurde, so dass hier nunmehr auch ein vollkommnes Blatt zu Tage tritt. Fig. 25 ist eine Vergrösserung von 24, mit Entfernung der Nebenblättchen 6, und zeigt uns das dem Blatte *f* gegenüberstehende Blatt mit seinen Nebenblättchen. In Fig. 26 ist das folgende Blatt mit seinen Nebenblättchen dargestellt.

Die Figuren 20–26 sind alle vergrössert.

Bei der Ausbildung der Knospen zu Zweigen werden die unteren Hüllblättchen nur wenig in die weitere Ausbildung hineingezogen, wohl aber die mehr nach Oben befindlichen, welche bedeutend grösser werden.

Fig. 27 zeigt uns eine Knospe in nat. Grösse und Fig. 28 vergrössert, welche eben ihre Entwickelung zum Zweige beginnt; Fig. 29 u. 30 ist eine weitere Entwickelungsstufe einer Knospe, von vorne und von der Seite gesehen, in nat. Grösse.

Es herrscht eine bestimmte Gesetzmässigkeit in dem Auftreten der secundären und tertiären Knospen. Wir haben in Fig. 41 die Projection einiger Knospen mit den gegenüberstehenden Ranken, den Blättern und Nebenblättern gegeben, wo die Knospe 1 zu Ranke 1, die Knospe 2 zu Ranke 2 u. s. w. gehört. In Fig. 42 sind sämmtliche Knospen eines Zweiges gegeben. Das erste Hüllblättchen der Knospe (Hauptknospe), in beiden Darstellungen mit α bezeichnet, stellt sich der gemeinschaftlichen

Achse der Knospe zu (Fig. 41 u. 42). Im Winkel dieses ersten Hüllblättchens entsteht hier die secundäre Knospe, welche bei allen Knospen einer Achse nach derselben Seite hin auftritt. Das erste Hüllblättchen der Secundärknospe steht der Achse der Hauptknospe zugewandt, u. s. f. Die tertiäre Knospe, die Knospe, die im Winkel des ersten oder zweiten Hüllblättchens der Secundärknospe entspringt, zeigt ebenso eine bestimmte Gesetzmässigkeit in ihrem Erscheinen (Fig. 40).

Wenn wir die sich zum Zweige ausbildende Knospe in ihren Theilen betrachten, so finden wir, dass die Nebenblättchen stets ihr eigenes Blatt und die folgenden vollständig umhüllen; dass dies fünftheilige Blatt seine Theile aneinanderlegt, indem jeder Theil für sich zusammengefaltet ist; Fig. 31, 32 u. 33 junge Knospen, mit Wegnahme der unteren Blatttheile, in nat. Grösse; Fig. 34, 35, 36, die Spitze einer jungen Knospe, vergr.; Fig. 37 und 38, dieselbe von vorne, ebenfalls vergrössert; Fig. 39, 39 sind Durchschnitte von den zusammengefalteten Blättchen.

In Fig. 40 ist die Projection einer vollkommnen Haupt-, Secundär- und Tertiärknospe gegeben; hier sind alle Theile nur mehr ausgebildet im Verhältnisse zu denselben im jugendlichen Zustande, wovon wir unter Fig. 17 die Projection anfügten.

In Fig. 34 bemerken wir den Ansatz einer Blüthenrispe, von welchem wir unter Fig. 35 eine Vergrösserung geben und unter Fig. 36 mit Wegnahme eines der zwei seitlich stehenden Blättchen.

Fig. 37 und 38 zeigt uns eine jüngere Blüthenknospe aus einer höheren Stelle der sich entwickelnden Knospe.

Es sind mehrere Meinungen über Entstehungsweise und Bedeutung der Blüthenrispe und der Ranke als einer verkümmerte Blüthenrispe ausgesprochen worden. Einige betrachten diese Rispe der Blüthe als den ursprünglichen Gipfeltrieb, der von dem an seinem Grunde entsprungenen Aste, der sich stärker und rascher entwickelt hat, auf die Seite gedrückt wurde, während nun jener sich in der Richtung nach Oben verlängert. (Bischoff, S. 142). Andere halten die Blüthenstiele und Ranken für den

Aesten und Blättern gegenüberstehend, ohne stützendes Blatt, welches aufgezehrt scheint. (Link, Ph. bot. I. p. 319).

Wenn wir die Bildung unserer Knospe berücksichtigen, wenn wir die von uns gegebenen Figuren 3, 4, 34, 35, 36, 38 u. 41 genau betrachten, so können wir der ersteren Ansicht, als sei die Blüthenknospe die Fortführung des Zweiges, nicht beipflichten. Es müsste in diesem Falle eine andere Stellung des Blattes sich vorfinden. Eher möchten wir annehmen, dass hier ein dem vollkommen ausgebildeten Blatte gegenüberstehendes Blatt, in dessen Winkel die Blüthenrispe ihren Ursprung hat, nicht zur Ausbildung gekommen sei. Betrachten wir aber unsere Figuren 3, 35 u. s. w. genauer, so bemerken wir, dass der Stiel der Blüthenknospe sich zwar dem Blatte gegenüber von der Achse ablöst, sich jedoch noch deutlich erkennbar an demselben herabzieht. Sollte nun nicht auch hier anzunehmen sein, dass die wirkliche Entstehungsstelle der Blüthenknospe in dem Winkel des unterhalb demselben befindlichen Blattes sei? Es wird ja ein ähnliches Verwachsenbleiben des Blattstieles mit dem Hauptstengel (der Achse) bei vielen anderen Pflanzen *(Symphytum)* vorausgesetzt.

Die eigentliche Knospe zur Blüthenrispe zeigt zwei Hüllblättchen (Fig. 34, 35, 37, 38), von welchen das eine rechts, das andere links steht, demnach 90^0 von der Hauptachse entfernt; (Hauptachse nach unserer Annahme die Achse der ganzen Knospe). Wenn man diese 2 Hüllblättchen entfernt, so findet man nach vorn stehend die Andeutung eines Blättchens (Fig. 38).

Wenn wir nach der angenommenen Ansicht die Ranke als eine verkümmerte Blüthenknospe betrachten dürfen, welche Ansicht Vieles für sich hat, so werden wir aus dem Vergleich einer wirklichen Blüthenknospe mit einer Rankenknospe den Schluss ziehen müssen, dass hier, bei der Ranke, durch rasche Ausbildung Manches nicht zur Entwickelung kommt, und dass hierdurch die Bedeutung dieser Theile erschwert wird, da die Theile der Ranke selbst ein wiederholtes Verkümmern der Hauptachse anzudeuten scheinen, indem der Theil, der am Winkel des kleinen Blättchens steht,

sich fortbildet, während der andere (der als Hauptachse angenommene Theil) in der Entwickelung stehen bleibt.

Wir wenden uns nunmehr den Pflanzen zu, deren Blatttheile an den Nebenachsen mit den an der Haupt- oder Mutterachse nicht dieselbe Richtung haben, wo die Richtungslinie der ½ ständigen Blätter an den Nebenachsen sich kreuzt mit der Richtungslinie der ½ ständigen Blätter an der Hauptachse. Als die einfachere Knospenbildung bei diesem Stande an der Achse, und mit diesem ihrem Verhalten der Theile zur Achse, ist wohl die anzusehen, wo die Nebenblattbildung jedes Blattes eine mehr oder minder geschlossene Hülle bildet, und hierdurch Blatt von Blatt gesondert und getrennt hält.

Diese einschliessende und sondernde Hülle kann nun hervorgebracht werden durch Nebenblattbildungen, die entweder als ein bald kleineres, bald grösseres ringförmiges, die Achse der Knospe umfassendes Gebilde auftreten und in derselben Eigenschaft an der Achse auch später so verharren, oder durch Nebenblättchen, die anfänglich innig miteinander verbunden sind, sich später jedoch von einander trennen.

Die Nebenblattbildung der ersteren Art, wo nämlich ein ringförmiges Gebilde, mit dem Blattstiele mehr oder minder verwachsen, die Achse, an welcher die Blätter stehen, umgiebt, hat man mit einem eigenen Namen belegt; man nennt sie tutenförmige Nebenblättchen *(ochreae)*, und bezeichnet die Knospen, an welchen diese Art von Nebenblättchen die schützende Hülle bildet, mit dem Namen: *gemmae ochreaceae.*

Wir konnten uns nicht bewogen fühlen, diese Art von Knospenbildung von den anderen nebenblattdeckigen zu sondern, da so manche Beziehungen und Uebergänge vorhanden sind, und haben es für dienlich erachtet, ihnen hier eine Stelle anzuweisen, wo die meisten verwandten Bildungen sich ihnen anschliessen.

Bischoff, Bot. Term. 1830. pag. 230: „Die Tute *(ochrea)* ist nichts anderes, als eine Nebenscheide (zwei verwachsene Nebenblättchen),

welche durch zwei zu einer wirklichen Röhre verwachsene Nebenblätter entstanden und häufig an ihrem Grunde mit dem Blattstiele mehr oder weniger verwachsen ist.“

Pag. 231: „Wenn die beiden Nebenblätter eines Blattes mit ihren inneren Rändern verwachsen, so entsteht das winkelständige Nebenblatt. Geschieht die Verwachsung an ihren äusseren Rändern, so wird das entstehende (scheinbar einzelne) Nebenblatt dem Blatte gegenständig, und wenn die äussern und innern Ränder der Nebenblätter mit einander verwachsen, so wird die Tute gebildet.“

Nees v. Esenbeck (Handb. d. Bot. I. S. 505) hat diese Nebenblattbildung röhrige Nebenscheide *stipula vaginalis tubulosa*, genannt.

Richard, *Nouv. élém. d. Bot. 1833. pag. 198*: „*Il est très probable que la gaine membraneuse des Polygonées, à laquelle on a donné le nom d'ochrea, est formée de la jointure de deux stipules.*“

Lindley, *Intr. to bot. 1832. pag. 100*: „*It has been already noted, that when they surrounded the stem of a plant, they become an ochrea, in this case their anterior and posterior margins are united by cohesion.*“

Als eine Uebergangsbildung zu den Knospen mit tutenförmiger Nebenblattbildung könnte wohl die Knospe betrachtet werden, welche wir bei ***Baptisia nepalensis*** finden.

Eine eigentliche Abschliessung des Zweigendes scheint nicht einzutreten, denn, wenn man das letzte entwickelte Blatt entfernt, so findet man das darauf folgende Blatt und Nebenblättchen schon im Wesentlichen vollkommen ausgebildet (Fig. 1 u. 2). So wie das vorhergehende Blatt sich auf dieses deckend legte, so legt sich dieses Blatt seinerseits auf das nunmehr folgende (Fig. 3).

Fig. 3 *a* ist die Nebenblattbildung zu Blatt 3. Blatt und Nebenblättchen 3 umgiebt das Blattgebilde 4, wovon 5 eine vergrösserte Ansicht von der Blattseite, Fig. 6 von der Nebenblattseite ist. Fig. 7 ist das Blättchen von der Innenseite.

Von dem Blattgebilde 4 umschlossen, finden wir Fig. 8 die sich eben ausbildenden Blatttheile; die 3 hinteren Erhöhungen sind die Anlagen zu den 3 Theilen des Blattes und die 2 vorderen die der Nebenblättchen.

Aus der übersichtlichen Vergleichung der Figuren 8, 6, 3, 2 und 1 dürften wir wohl zu dem Schlusse geführt werden, dass ursprünglich zwei Nebenblattgebilde sich im Auswachsen immer mehr vereinen, um endlich ein Blättchen mit zwei Spitzchen zu bilden. Man bemerkt auch zwei Hauptnerven, die von der Basis des Blattes sich in die Spitzen des Nebenblättchens hineinziehen (Fig. 9 von der Seite, Fig. 10 vergrössert, Fig. 11 vom Rücken).

Die äussere Hülle der Knospen zeigt schon eine schwache Anlage, sich in Blatt und Nebenblatt zu sondern, wenn das Ganze auch noch ein Geschlossenes bildet (Fig. 12 in nat. Grösse, und Fig. 13 vergr.). Diese Trennung in zwei Theile wird stärker ausgesprochen bei der weiteren Entwickelung.

Unter dieser Hülle verborgen finden wir (Fig. 14 vergr.) ein Blättchen mit seinen Nebenblättchen; dieses Blattgebilde drängt sich hervor und trennt die zwei Theile der äusseren Hülle.

Fig. 15, 16 und 17 sind verschiedene Entwickelungsstufen der Knospe, und Fig. 18 ist eine Vergrösserung von Fig. 17. Entfernt man die äussere Hülle, so findet man, wie in Fig. 14, ein hier nur mehr ausgebildetes Blatt mit seinem Nebenblatte (Fig. 19). Dieses Nebenblattgebilde deckt das kommende Blatt nebst Nebenblatt (Fig. 20), von welchem wir in Fig. 21 das Nebenblättchen besonders und ausgebreitet geben. Die Richtungslinie der Knospentheile schneidet die Richtungslinie der Blatttheile am Mutterzweige im rechten Winkel.

Das Stellungsverhältniss der Knospen ist der Art, dass sämmtliche Hüllen der zwei Knospenreihen nach einer Seite hinfallen, und daher die ersten ausgebildeten Blätter sämmtlich nach der anderen Seite hinneigen, wie wir dieses aus der Projection eines Zweiges mit mehreren Knospen erkennen können.

Es ist in der nunmehr folgenden Pflanze zwar noch keine vollendete Knospenbildung vorhanden, wir glaubten dieselbe jedoch hier wohl heranziehen zu dürfen, da sie eine Uebergangsstufe uns veranschaulicht und somit ein Verbindungsglied bildet.

Rumex alismaefolius.

An dem Ende des Zweiges umhüllt die Nebenblattbildung des sich zuletzt entwickelnden Blattes die nachfolgenden Theile und dient denselben als schützende Decke (Fig. 1 *ast*, zu Blatt *af* gehörend). Aus dieser Hülle ragt Blatt *bf* mit Nebenblattgebilde *bst* hervor (Fig. 2). Fig. 3 u. 4, so wie 5 und 6 vergr., sind die nachfolgenden Blättchen nebst Hüllen.

Eine vollkommene Abschliessung der Hülle findet sich hier nicht vor, bei anderen Arten jedoch, z. B. *Rumex crassifolius*, ist solches vorhanden.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter, geschützt von dem Nebenblattgebilde des Blattes, in dessen Winkel die Knospe entspringt.

Eine zarte, vollkommen geschlossene Hülle bedeckt die junge Knospe (Fig. 7 in nat. Grösse und Fig. 8 vergr.), unter welcher sich noch eine zweite von noch feinerer, zarterer Beschaffenheit vorfindet, welche ebenfalls die ganze Knospe umfasst (Fig. 9 in nat. Grösse u. Fig. 10 vergr.); dann kommt ein Blatt, dessen Nebenblattgebilde die nachfolgenden Theile nicht mehr ganz umschliesst (Fig. 11 in nat. Gr. und Fig. 12 vergr.).

Bei der Ausbildung der Knospe wird die äussere Hülle, und wenn zwei vorhanden sind, natürlich beide, zerrissen durch die nachfolgenden Theile. Man findet aber auch Knospengebilde, wo mit der äusseren Hülle zugleich ein Blatt verbunden ist (Fig. 14 u. 15 in nat. Grösse).

Die Figuren 16, 17, 18 u. 19 sind Knospen auf verschiedenen Entwickelungsstufen.

Die Blätter sowohl in der knospenartigen Abschliessung, als auch in der Knospe selbst, rollen ihre Seitentheile rückwärts auf die Stellung der Theile, und das Verhalten derselben zur Hauptachse wird uns durch die

Projection eines Zweiges mit mehreren Knospen (Fig. 20) klar. Die Richtungslinien der Knospentheile *ab*, *ab*, durchschneiden im rechten Winkel die Richtungslinien der Blatttheile an dem Mutterzweige.

Die Nebenblattgebilde, die mit dem Blattstiele verwachsen auftreten, sind, wenn auch nur ein einziges Blättchen bildend, nach der Ansicht der meisten Forscher aus zwei mit einander verwachsenen einzelnen Blättchen entstanden.

Bischoff führt in seinem Handbuch der botanischen Terminologie einige Beispiele solcher Nebenblattgebilde an und benennt diese *stipulae adnatae.*

Seite 229: Hier werden sie häufig für ein einzelnes Nebenblatt *(stipula solitaria)* angesehen, und wenn ihre Spitzen nicht gesondert sind, so nennt man es gewöhnlich ausgerandet, zweispaltig *(stipula emarginata, bifida);* dem einzelnen Nebenblatt werden dann die gesonderten als gepaarte Nebenblätter *(stipulae geminatae)* gegenüber gestellt.

Richard *(Nouv. élém. d. Bot. 1833. pag. 90: „Les stipules peuvent se souder ensemble en dedans de l'aisselle de la feuille, la tige restant en dehors; dans ce cas, les stipules sont axillaires.“*

Lindley *(Introd. to Bot. 1832. pag. 100): „their anterior and posterior margins are united by cohesion, of which different instances may be pointed out in Magnoliaceae, where the back margins only cohere.“*

Platanus orientalis.

Die Knospen entwickeln sich in einer Höhlung des Blattstieles, der an der Basis bedeutend erweitert und verdickt erscheint. Der nach oben gerichtete Theil des Blattstieles ist da, wo sich die Nebenblattbildung mit demselben vereinigt, nicht mit der Achse verwachsen, so dass eine Verbindung der inneren Höhlung mit dem Aeusseren stattfindet. In den Figuren 16 bis 18 sind Durchschnitte von Knospen gegeben, um die Entwickelungsstufen derselben zu zeigen, wo man an den mit *a* be-

zeichneten Puncten die zur Höhlung des Blattstieles leitende Oeffnung bemerkt.

Durch das Abfallen des Blattes tritt die Knospe zu Tage und man bemerkt alsdann, wie die Blattnarbe sich fast um die ganze Knospe herumzieht und nur der obere Theil frei bleibt (Fig. 2).

Die Knospe zeigt äusserlich eine lederartige vollkommen geschlossene Hülle, aus dem Nebenblattgebilde entstanden (Fig. 2, 3). Dieser äusseren Hülle folgen noch mehrere von derselben Beschaffenheit und derselben Entstehung, nur dass sie eine, dem Innern der Knospe zu immer etwas zartere Structur annehmen (Fig. 4, 5, 12, 13, 14).

Dann kommen noch einige Hüllen, zwar auch noch geschlossen, aber von zarterer Beschaffenheit und mit feinen Haaren besetzt; es zeigt sich bei ihnen die zu ihnen gehörende Anlage des Blattes (Fig. 6, Fig. 7 vergr.).

Die nunmehr folgenden Hüllen überdecken nicht mehr die Knospe; sie werden immer kleiner, während die Ausbildung des Blattes fortschreitet und zunimmt (Fig. 8, 9, 10, 11, sämmtlich Vergrösserungen).

Wir bemerken bei'm Ueberblicken der Figuren 3–11, welche eine Knospe mit successiver Entfernung von immer einer Hüllschuppe darstellen, wie bei der Bildung dieser Knospe nach Aussen hin die Nebenblattbildung, dem Innern der Knospe zu die Blattbildung vorherrscht, sehen jedoch, nur von der Nebenblattbildung umschlossen, schon neue Knospengebilde auftreten, die wir in Fig. 7 und 8 mit *g* bezeichnet haben.

In Fig. 16 ist eine junge Knospe von der Seite im Durchschnitt, dieselbe unter Fig. 17 vergrössert dargestellt; Fig. 18 der vergrösserte Durchschnitt einer weiter vorgeschrittenen Knospe; Fig. 19 die Projection einer Knospe, aus welcher wir, im Hinblick auf die Figuren 1–15, die Bildungsweise der Knospe, so wie die Stellungsverhältnisse ihrer Theile zu erkennen vermögen.

Die Figuren 12, 13, 14 und 15 sind verschiedene Stufen der Ausbildung der Knospe zum Zweige; an Fig. 15 wurden die äusseren Hüllen entfernt, um ein Blatt mit seinem Nebenblattgebilde zu zeigen.

Magnolia Umbella et tripetala.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem das Nebenblatt des letzten Blattes, meistens bedeutend ausgebildet, die nachfolgenden Theile völlig umschliesst (Fig. 1). Diese letzte Nebenblattbildung unterscheidet sich von den vorhergehenden dadurch, dass sie eine grössere Verbindung mit dem Blatte eingeht; der freie Theil des Blattes löst sich ab und ein Theil des Blattstieles, verbunden mit dem Nebenblatte, bleibt stehen (Fig. 1 *a*).

Unter dem äusseren Nebenblatte liegt das folgende Blatt mit seinem Nebenblatte, welches wiederum umhüllend für die folgenden Theile ist (Fig. 2). Wir haben in den Figuren 2 bis 7 die nach einander folgenden, stets vom vorhergehenden Blattgebilde umschlossenen Bildungen des Zweigendes dargestellt, und in Fig. 8 den inneren, von uns noch zu präparirenden Kern in schwacher mikroskopischer Vergrösserung gegeben.

Das knospenartige Ende von *Magnolia Yulan.*, in Fig. 9 dargestellt, zeigt eine ganz ähnliche Bildung, wie die vorige Art.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter und werden von der Nebenblattbildung umhüllt und geschützt.

In den Figuren 10 ist der Durchschnitt einer jungen Knospe gegeben, wovon Fig. 11 uns die Vergrösserung giebt. Fig. 12 zeigt uns einen ähnlichen Durchschnitt von einer mehr entwickelten Knospe, wovon Fig. 13 eine Vergrösserung ist.

Die äussere Hülle der ausgebildeten Knospe wird von einem sich vollkommen abschliessenden Nebenblatte gebildet (Fig. 14), ebenso die zweite (Fig. 15); an der dritten Hülle (Fig. 16) bemerkt man den Ansatz eines kleinen Blattes, welches unter der dritten Hülle sich schon stärker herausbildet, indem die Nebenblattbildung zurückbleibt (Fig. 17). Dieses Verhältniss wird noch hervortretender in den nunmehr folgenden Theilen, Fig. 18, 19, und Fig. 20, wo in der letzten Figur die Nebenblattbildung nur als eine kleine Erhöhung am Blatte erscheint.

a, *b*, *c* von Fig. 14, 15 und 16 zeigen uns die Hüllen gesondert, *d* ist das einhüllende Nebenblatt, *e* das Blättchen vergr. von Fig. 17; *a* ist wiederum das Blättchen von Fig. 18, und Fig. 20 der innerste Kern von Fig. 19 vergrössert. Wenn wir so die Figuren 10–13 und 14–19 mit der Projection in Fig. 20 verbinden, so werden wir einen Ueberblick der Bildung unserer Knospe erlangen.

Die Blätter in der Knospe legen sich mit ihren inneren Seitentheilen auf einander und richten diese zusammengelegten Theile der Hauptachse zu.

Fig. 21 ist die Projection mehrerer Knospen an einem Zweige. Wir bemerken, dass die Richtung der ersten Hüllen nach derselben Seite hin fällt, da das erste Blättchen bei allen Knospen nach derselben Seite, dem ersten Hüllblättchen natürlich sich anfügend, auftritt.

Dadurch, dass die Nebenblättchen bei den Knospen, die in den Winkeln von abwechselnd gegenüberstehenden Blättern auftreten, im Knospenzustande noch mit einander verbunden waren, wurde ein einfaches Verhalten der Blatttheile zu einander bedingt, indem so jeder Theil für sich abgeschlossen war.

Mannigfaltige Verhältnisse müssen stattfinden, sobald die Nebenblättchen von einander gesondert sich vorfinden, und diese Verhältnisse sind es, denen wir nunmehr unsere Aufmerksamkeit zu widmen haben.

Wir stellen auch hier wiederum die einfacheren Verhältnisse dieser Art von Knospenbildung voran und finden diese, wenn sämmtliche Knospen in ihren sich deckenden Theilen dieselbe Richtung zeigen, und die Spirale bei allen Knospen (Zweigen) gleichwendig ist.

Unter den Knospen von einer solchen Bildung wollen wir die Knospen zuerst nehmen, deren erstes Blatt bei allen, die zu einer Achse gehören, sich an einer und derselben Seite befindet.

Liriodendron tulipifera.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt dadurch, dass sich die Nebenblättchen des letzten Blattes, oder des verkümmerten letzten

Blattes, nicht von einander trennen und so eine vollkommen geschlossene Hülle bilden (Fig. 1, Fig. 2).

Unter der äusseren Hülle finden wir gleich ein Blättchen (Fig. 3), welches sich seitlich an die folgende Nebenblatthülle anschmiegt. Unter dieser Nebenblatthülle liegt wiederum ein Blatt (Fig. 4), welches sich an die folgende Hülle anlegt; so finden wir eine Folge von Blättchen und Hüllen, welche wir von Fig. 2 bis 9 in nat. Grösse dargestellt haben, wobei wir noch zu bemerken haben, dass mehrere Figuren, z. B. 5 u. 6, die Seite der knospenartigen Abschliessung, die nicht vom Blatte bedeckt ist, darstellen, welche Seite wir auch bei Fig. 8, 9 und 10 gegeben haben. Die mit Fig. 10, 11 u. 12 bezeichneten Figuren sind Vergrösserungen.

Aus diesen Zeichnungen wird das Verhalten der Blätter an und für sich und zu den Nebenblättchen deutlich. Bei Fig. 10, 11 u. 12 ist die Verbindung des Blattes mit den, eine geschlossene Hülle bildenden, Nebenblättchen noch innig und hervorstechend deutlich, und wird erst durch die Herausbildung der Nebenblätter, die den hervorwachsenden Theilen der Achse Raum gewähren müssen, weniger verschmelzend, so dass Blatt und Nebenblatt immer freier und unabhängiger von einander werden, je weiter ihre Ausbildung fortschreitet.

Die Blätter einer Seite haben stets dieselbe Richtung, und ebenso die Blätter der anderen Seite.

Bei der späteren Ausbildung des Zweiges scheint die ½ Stellung der Blätter, wie wir sie in der Knospe noch so klar ausgesprochen finden, getrübt zu werden, und wir finden häufig an dem Zweige eine Stellung der Blätter und der Knospen, die sich der ⅖ Stellung zu nahen strebt.

Der Blattstiel ist in seiner Basis verdickt.

Ein Theil der Gefässbündelkreise im Zweige (Fig. 28 im Durchschnitt der Quere nach) geht vom Zweige in das Blatt über (Fig. 29, Durchschnitt der Länge nach), und so hinterlässt das Blatt bei seiner Trennung vom Stamme eine rundliche, mit dem Gefässbündelkreise versehene Narbe.

Dicht in den Winkeln der Blätter entwickeln sich erst später auf einem kleinen Stielchen (Fig. 1, 21 u. 24) die Knospen. Die Heranbildung der Knospe haben wir in den Figuren 13 bis 23 dargestellt, unter denen Fig. 14 eine Vergrösserung von Fig. 13 und Fig. 17, 20 u. 23 Durchschnitte, und zwar vergrösserte, der Knospen Fig. 16, 19 u. 22 sind. Die äussere Decke der Knospe ist eine vollkommen geschlossene Hülle, gebildet aus den Nebenblättchen. In den meisten Fällen ist das zu dieser Hülle gehörende Blättchen nur angedeutet (Fig. 14) durch eine Erhöhung, und nur bei üppigen Trieben findet man dieses Blättchen mehr entwickelt (Fig. 24 *f*, Fig. 26 u. 27 *f*).

Wie wir am Zweige eine Neigung fanden, von der ½ Stellung abzugehen, so finden wir auch oft an der Bildung der Knospen ein Abweichen von der normalen Stellung der Theile. Die normale Stellung des ersten äusseren Blättchens sollte eigentlich 90 Grade vom Stamme und vom Mutterblatte entfernt sein, dieses findet sich jedoch häufig anders, und das erste Blättchen hat eine Neigung, sich dem Stamme zu nähern. Wenn nun die folgenden Blätter sich dem ersteren gegenüberstellen, so erhalten die Knospen eine schräge Richtung gegen die Achse.

Unter der Hülle der Nebenblättchen des ersten Blattes finden wir, dem ersten Blatte gegenüberstehend, das zweite Blatt, dessen Nebenblättchen eine Hülle für das dritte Blatt bilden.

Die Faltung der Blätter in der Knospe ist ganz ähnlich der Faltung derselben in der knospenartigen Abschliessung des Zweiges.

Wo, wie wir in Fig. 30 sehen, die Stellung der Blätter abwechselnd gegenüberstehend ist, da kann man die Richtung der zusammengelegten Blätter mit dem Verlauf der Spirale gleichlaufend, oder sich derselben entgegenwendend, betrachten. Wo aber eine Umänderung der Stellung eintritt, da finden wir es ausgesprochen, dass die Hinneigung der Blätter dem kurzen Wege der Spirale entgegenstehend ist, also dem langen Wege der Spirale folgt.

Die Neigungsrichtung der Blätter in den Knospen gleicht der an der Hauptachse und wir dürfen daher wohl annehmen, dass, wenn an den

Zweigen sich eine ⅔ Stellung herausbildet, diese uns dieselbe Richtung zeigen wird, die wir an der Hauptachse finden.

Bei der Entwickelung der Knospe zum Zweige trennt sich die äussere Hülle in zwei Theile und das folgende Blatt mit seiner Nebenblatthülle tritt hervor; diese trennt sich wieder u.s.w. Die äusseren Hüllen haben zu sehr die Eigenheiten der Deckschuppen, um einer ferneren Ausbildung noch fähig zu sein. Dieses ist aber bei den folgenden nicht der Fall und so entwickeln sich dieselben noch bedeutend (Fig. 24).

Wo an kräftigen Trieben die knospenartige Abschliessung eintritt, da findet man auch häufig eigentliche Knospen noch mit umhüllt (Fig. 26, und 26* ohne die Hüllen und etwas vergrössert).

Fig. 27 sind Knospen von diesen Trieben, an welchen sich das Blättchen zur ersten Hülle mehr oder weniger entwickelt hat.

Vitis vinifera.

Eine knospenartige Abschliessung des Zweiges ist selten vorhanden, da die Spitze meistens verkümmert.

Der Stand der Blätter ist abwechselnd einander gegenüberstehend (½).

Häufig steht dem Blatte gegenüber eine Ranke, welche man als eine nicht zur Ausbildung gekommene Blüthenrispe zu betrachten hat. Fig. 1 ist die Spitze eines Zweiges mit jungen Blättern und diesen gegenüberstehenden Ranken; Fig. 2 ist die Spitze vergr., Fig. 3 dieselbe, indem man noch mehrere Blätter und Nebenblättchen entfernt hat, um die Ranke in jungem Zustande zu zeigen, von der Seite und vergrössert.

Eine solche Ranke zeigt in noch nicht ausgebildetem Zustande, fast an ihrer Basis, immer ein (zuweilen zwei scheinbar nebeneinander stehende) Blättchen (Fig. 5 von vorne, Fig. 6 von der Seite vergr.), welches dem Stamme (der Achse) gegenübersteht und in dessen Winkel sich eine Rankenverzweigung vorfindet, zwei Rankenverzweigungen aber, wo zwei Blättchen hervortreten. Ueber die wahre Bedeutung dieser Rankenbildung glauben wir auf *Cissus hederacea* verweisen zu dürfen.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter, jedoch nicht vollkommen in der Mitte des Blattwinkels, sondern etwas seitlich (Fig. 7). Das erste (äusserste) Hüllblättchen, deutlich aus einer Verschmelzung des Hauptblattes mit den Nebenblättchen entstanden, steht bei allen Knospen eines Zweiges einer Hauptachse nach einer und derselben Seite hin, wie wir dieses aus der Projection 24 und 25 solcher Zweige erkennen, wo a' das erste Hüllblättchen bei allen Knospen bezeichnet.

Dieses erste Blättchen umfasst die folgenden Theile (Fig. 8, Fig. 9 vergrössert).

Das nach dem ersten Hüllblättchen folgende Blatt ist meistens schon vollkommen von den Nebenblättchen gesondert, und geht bei der Ausbildung der Knospe zum Zweige eine vollkommene Entwickelung ein.

Fig. 10, u. 11 vergr., ist eine weitere Entwickelungsstufe der Ausbildung der Knospe.

Die Bildungsart dieser ersten und Hauptknospe ist demnach sehr einfach; ein Hüllblättchen steht seitlich 90^0 von der Achse und dem Mutterblatte entfernt und umfasst ein zweites Blatt, welches vom Hüllblättchen um die Hälfte der Achse, um 180^0, entfernt steht. Das nach dem zweiten folgende dritte Blatt steht von diesem wieder 180^0 entfernt, und so setzt sich die abwechselnd gegenüberstehende Stellung der Theile fort.

Diese Knospen, an dem im Sommer auswachsenden Zweige sich bildend, sind jedoch nicht dazu bestimmt, an demselben bis zum nächsten Frühjahre im Knospenstande zu verharren; sie entwickeln sich gleich mit ihrem Mutterzweige, daher zeigt sich an denselben auch keine vollkommne Knospendecke.

Die Knospe, welche dazu bestimmt und geeignet ist, der Strenge des Winters zu trotzen, bildet sich im Winkel des ersten Hüllblättchens.

Wenn man von der ganz jungen Hauptknospe das unterste, äusserste Hüllblättchen entfernt, wie dieses bei Fig. 12 *a* geschehen ist, so ist die junge Knospe, der Primärknospe angehörend, schon bemerkbar. Eine Vergrösserung (Fig. 12 *b*) zeigt uns das zweite, zur Hauptknospe gehörende

Blatt *f* und die Secundärknospe *gs*. In Fig. 12 *c* war das zweite Blatt der Hauptknospe mehr entwickelt; es wurde weggenommen, um die in dem Winkel des ersten Hüllblattes sich bildende Secundärknospe zu zeigen, welche in *d* vergrössert dargestellt ist.

In Fig. 13 haben wir einen solchen auswachsenden primären Knospenzweig dargestellt. *f* ist die Stelle, wo das Mutterblatt war, *st* sind die Nebenblättchen des Mutterblattes, *gp* ist die auswachsende Hauptknospe, wovon α^1 das erste Hüllblättchen ist, in dessen Winkel *gs* die secundäre Knospe steht. Fig. 14 ist eine Vergrösserung der Secundärknospe. In Fig. 15, 16 und 17 sind weitere Entwickelungen dieser Bildung von verschiedenen Seiten mit derselben Bezeichnung, und Fig. 18 zeigt uns die Stellungsverhältnisse der primären und secundären Knospe; die Bezeichnung der Theile ist wie bei Fig. 13–17.

Wir haben schon erwähnt, dass das erste Hüllblättchen bei allen Knospen eines Zweiges nach derselben Seite hin steht; da nun die secundären Knospen in den Winkeln dieser Hüllblättchen ihren Ursprung nehmen, so folgt daraus, dass sämmtliche secundäre Knospen an einer Seite des Hauptzweiges auftreten (Fig. 24 u. 25).

Die Stellung der Theile, aus welchen die secundären Knospen gebildet sind, steht in einem bestimmten Verhältniss zur primären Knospe, und demnach auch zur allgemeinen Achse. Wir finden hier, dass das erste Blättchen der secundären Knospe dem Mutterblatte der primären Knospe zusteht, Fig. 24 u. 25, wo *f* das Mutterblatt der primären Knospe, *gp* diese Knospe selbst, *gs* die secundäre Knospe bezeichnet, deren erstes Blättchen mit αs bezeichnet wurde. Der aus der primären Knospe sich entwickelnde Zweig wird selten gross und stark, er verkümmert und löst sich mit seiner Basis vom Mutterzweige ab, so dass alsdann im Herbste nur noch eine Knospe sich vorfindet, welche jedoch nicht die Knospe der Achse ist, der sie aufzusitzen scheint, da, wie wir gesehen haben, das eigentlich verbindende Mittelglied, die primäre Knospe, verschwunden ist; Fig. 17 und 20 sind solche Bildungen von der Seite und von vorne, *gp* ist

*

die Stelle, wo der aus der Primärknospe entstandene Zweig sich befand, α^1 ist das äusserste Hüllblättchen dieser Primärknospe, *gs* ist die in dem Winkel dieses ersten Hüllblättchens entstandene Secundärknospe, und Fig. 18 giebt uns die Projection einer solchen.

In dem Winkel des ersten Hüllblättchens dieser Secundärknospe finden wir nun meistens eine neue Knospe (Fig. 19), welche wir in Hinsicht auf unsere primäre Knospe als tertiär bezeichnen können. Die Theile dieser Knospe stehen in demselben Stellungsverhältniss zur primären Knospe, wie die Theile der secundären Knospe zur Hauptachse standen. Die Projection (Fig. 18) zeigt uns dieses deutlich.

Von Fig. 20 haben wir das erste Hüllblättchen der secundären Knospe entfernt und geben in Fig. 21 die tertiäre, in dem Winkel dieses entfernten Hüllblättchens entstehende Knospe.

Bei der Ausbildung der secundären Knospe geht diese tertiäre Knospe mit in dieselbe ein; sie wird grösser, man kann sie schon unter den Hüllschuppen erkennen. Fig. 22 zeigt uns eine solche Tertiärknospe im Winkel des ersten Blättchens der Secundärknospe; in Fig. 23 ist dieses Blättchen weggenommen.

Coronilla varia.

Die Abschliessung des Zweiges, wenn man hier eine wirkliche Abschliessung anzunehmen berechtigt ist, erfolgt, indem sich die Nebenblättchen deckend aneinander legen (Fig. 1).

In den Figuren 2, 3, 4, 5 haben wir die Bildung eines Zweigendes dargelegt, indem wir immer ein Blatt mit seinen Nebenblättchen entfernten, um endlich zum innersten, mit unbewaffnetem Auge kaum sichtbaren Kern zu gelangen. Sämmtliche Figuren sind vergrössert.

Die in den Winkeln der Blätter sich entwickelnden Knospen erhalten von den stark entwickelten Nebenblättern des Mutterblattes Schutz. Ihre eigenen Theile können ihnen wenig Schutz gewähren, da sich das erste

Blatt schon mehr entwickelt zeigt. Die zu diesem Blatte gehörenden Nebenblättchen schützen nunmehr die nachfolgenden Theile.

Figur 6 und 7 sind Knospen in verschiedenen Stufen der Entwickelung in nat. Grösse, und vergr. in Fig. 9 u. 10; weitere Entwickelungsstufen des Zweiges finden wir unter Fig. 8 u. 11.

Bei dieser einfachen Bildung haben wir nur noch zu bemerken, dass an allen, zu einer Hauptachse gehörenden Nebenachsen das erste Blättchen nach einer und derselben Seite hingerichtet ist (Fig. 12).

Bei den Pflanzen, die wir eben in ihrer Knospenbildung kennen lernten, war der Stand der Nebenblättchen mit dem oberen Theile des Blattstieles auf derselben Höhe; wir wenden uns nunmehr der Knospenbildung der Pflanzen zu, an welchen die Nebenblättchen unterhalb des Blattstieles auftreten. Vermöge ihrer Stellung müssen diese Nebenblättchen, wenn ihre Ränder mit einander verbunden sind, auch ihr Blatt, wozu sie gehören, einhüllen.

Hibiscus tiliaceus.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem die zwei Nebenblättchen eines Blattes, als deckende Hülle geschlossen bleibend, sich nicht von einander trennen (Fig. 1). Unter dieser Hülle finden wir das sich mit seinen zwei Seitenflächen aufeinanderlegende Blatt und die folgende Nebenblatthülle (Fig. 2). Diese Nebenblatthülle, geöffnet, zeigt uns wiederum Blatt und Hülle (Fig. 3, und 4 vergr.). Unter dieser Hülle treffen wir ebenfalls Blatt und Hülle (Fig. 5 vergr.). Wenn wir diese Folge von Bildungen, von welchen die spätere von der vorhergehenden umfasst wird, vergleichend übersehen, so sehen wir die gegenüberständigen Blätter, sich zusammenlegend, an die folgende Nebenblatthülle sich anschmiegen. Dieses seitliche Anlegen geschieht auf die Weise, dass, wenn eine Reihe der Blätter sich nach rechts zusammengefaltet hinwendet, die andere sich nach links neigt; ein ganz ähnliches Verhalten, wie bei

Liriodendron tulipifera. Fig. 6 ist die sich entwickelnde Spitze eines Zweiges, Fig. 7 ist eine Knospe, Fig. 8 die Projection derselben.

Amicia Zygomeris.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges ist der von *Hibiscus tiliaceus* sehr ähnlich, nur dass die Nebenblatthülle sich den breit liegenden Blättern anpasst und daher eine andere Form annimmt (Fig. 1). Das Blatt besteht hier aus drei einzelnen Blättchen, die sich, jedes mit seinen Seiten für sich, zusammenfalten und so aneinander anlegen. Dieses ganze Blatt wird von einem Blattstiele getragen und ist daher genöthigt, sich umzubeugen, um in der ihm bestimmten Hülle Raum zu haben (Fig. 2). Figur 3, 4, 5 und 6 sind die in einander eingeschlossenen Hüllen nebst ihren Blättern. Art und Weise der Richtung ist *Hibiscus tiliaceus* ganz ähnlich.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter (Fig. 7–11). Es zeigt sich zuerst ein Blatt und eine Nebenblatthülle (Fig. 10). Dieses erste Blatt, noch wenig entwickelt, wendet seine zusammengefalteten Theile der Hülle zu, in der Art, wie wir dieses bei der knospenartigen Abschliessung des Zweiges finden, nur dass hier bei den eigentlichen Knospen die Blätter noch nicht so weit fortgeschritten sind, dass sie sich an der Hülle anlegen können (Fig. 12 die Projection).

Bei den im Vorhergehenden betrachteten nebenblattdeckigen Knospen konnte durch die grossen Nebenblattbildungen den sich entwickelnden Blättern eine schützende Hülle gegeben werden, und die Nebenblättchen trennten, vermöge ihrer Grösse, die Blätter von einander, so dass diese in keine Berührung mit einander kamen.

Wir haben nunmehr die Pflanzen in ihrer Knospenbildung zu untersuchen, wo die Nebenblättchen schmal und klein sind, so dass ein gewisses gegenseitiges Verhalten der Nebenblättchen, so wie der Blätter zu einander, stattfinden muss.

Wenn in den Knospenbildungen sich nur die Nebenblättchen vorfinden, die zu den vorhandenen Blättern gehören, und die Nebenblättchen zugleich klein und von schmaler Form sind, so können sie den Blättern keinen Schutz verleihen. Ist die Blattbildung nun auch von der Art, dass sie sich nicht gegenseitig schützen, so entstehen Knospen, die man freie, offene nennt.

Rulingia pannosa.

An der sich fortentwickelnden Spitze des Zweiges legen sich Blätter und Nebenblättchen aufeinander und schützen auf diese Weise die später erscheinenden Theile (Fig. 1). Fig. 2 zeigt uns eine solche Spitze in natürlicher Grösse, auseinandergelegt.

Die Knospen bilden sich in den Winkeln der Blätter. Das erste Blättchen, mit seltenen Ausnahmen bei allen Knospen eines Zweiges nach derselben Seite hinstehend (Fig. 8), ist einfach, aus der Vereinigung des Blattes mit den Nebenblättchen entstanden. Das darauf folgende Blatt ist vollkommen und hat seine zwei getrennten Nebenblättchen.

Wir haben in den Figuren 3–7 die verschiedenen Entwickelungsstufen der Knospen in natürlicher Grösse und vergrössert gegeben, woraus wir ersehen, dass sich keine eigentlich schützende Hülle bildet, aus welcher Ursache man demnach diese Knospe als eine freie, offene Knospe bezeichnet hat.

Bei der eben beschriebenen Knospe von *Rulingia pannosa* fanden wir das äussere Blättchen als eine einfache Bildung, die Knospe blieb jedoch offen, ohne Hülle.

Wir können die von uns hier zu besprechende Bildung als eine Uebergangsbildung betrachten, als eine Mittelstufe zwischen den Knospen, die man offene nennt, und denen, die eine ausgebildete Knospendecke haben.

Hamamelis virginiana.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem sich die Nebenblättchen deckend aneinander legen (Fig. 1).

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter (Fig. 1). Die äussere Hülle wird gebildet von einem einfachen Blättchen auf einer Seite, und von einem Blättchen nebst Nebenblättchen auf der andern Seite (Fig. 2); Fig. 3 eine vergr. Knospe und Fig. 4 Durchschnitt eines Blattes; Fig. 5 die Projection eines Zweiges mit mehreren Knospen.

Dass dieses einfache Deckblättchen die eigentliche Blattnatur besitzt, wird uns dadurch erwiesen, dass sich in dem Winkel desselben eine neue Knospenbildung vorfindet; wir halten es indessen nicht für ein einfaches Blättchen allein an und für sich, sondern sind der Meinung, dass sich hier mit dem Blatte die Nebenblättchen verbunden haben, und dass aus dieser innigen Verschmelzung der Theile das Ganze entstanden ist.

Diese Ansicht wird bekräftigt durch die Bildung der zweiten Hülle. Diese besteht, wie schon erwähnt, aus Blättchen und Nebenblättchen, und wir finden diese Theile nach unten zu noch innig mit einander verwachsen, während sie nach oben schon vollständig von einander gesondert auftreten.

Die Nebenblättchen an den später auftretenden Blättern finden wir gleich anfangs vollkommen getrennt und gesondert vom Blatte. Das Blatt ist zusammengefaltet, nach vorne gebogen und wird theilweise von den Nebenblättchen umdeckt (Fig. 4).

Bei den nebenblattdeckigen Knospen finden wir häufig zwei, rechts und links, oft auch mehrere Blättchen an der Basis der Knospe, die Stellung der Blätter mag nun ½ bleiben, oder irgend eine andere spirale Blattstellung eintreten. Wir möchten diese ersten Blatttheile nicht als Nebenblättchen betrachten und sind geneigt, sie als Gebilde anzusehen, welche aus einem innigen Verwachsen des Blattes mit den Nebenblättchen entstanden sind, wie wir dieses bei *Hamamelis* schon hervorhoben.

Celtis Tournefortii.

Eine knospenartige Abschliessung der Zweige ist selten vorhanden, und eine eigentliche Knospe, in dem Winkel des letzten Blattes entstanden, nimmt scheinbar die Spitze des Zweiges ein (Fig. 1, Fig. 4).

Bei der jungen Knospe (Fig. 3 *a*, 3 *b*, vergr.) umfasst die äusserste Hüllschuppe (erste Knospenkeimschuppe) die zweite (Fig. 3 *c*), die zweite die dritte (Fig. 3 *d*), die dritte die vierte, und so weiter. Bei den ausgebildeten Knospen findet man zwei Reihen Hüllblättchen (Fig. 5 bis 8). Diese 5 oder 7 zuerst auftretenden, einfachen, 2 Reihen bildenden Hüllblättchen sind aus einer Vereinigung der zwei zu einander gehörenden Nebenblättchen und Blättchen entstanden, denn man findet, dem Innern der Knospe zu, Nebenblättchen, die an ihrer Basis noch verbunden sind, während die oberen Theile sich getrennt von einander zeigen (Fig. 8).

Die zu den Nebenblättchen gehörenden Blätter sind an den ersteren noch kaum sichtbar; ihre Ausbildung nimmt jedoch zu, jemehr man dem Innern der Knospe nahe kommt.

Bei der sich entwickelnden Knospe (Fig. 7, 8) wird uns dieses Verhältniss klar, an welcher Figur wir dieselbe Bezeichnung, wie bei Fig. 5 und 6 angebracht haben; Fig. 8 zeigt uns eine Knospe, von welcher wir die verbundenen Hüllblättchen abgelöst haben.

Die Projection einer Knospe (Fig. 9) giebt uns eine Uebersicht des ganzen Verhältnisses. $\alpha\alpha$ und 3 bis 9 sind verwachsene Nebenblättchen und Blättchen, ein Deckblättchen bildend; von 10 bis 13 finden wir Blätter mit ihren Nebenblättchen. Das Verhalten derselben zu einander ist dieses, dass das dem Stamme (der Achse) nahestehende Nebenblatt das andere zu demselben Blatte gehörende etwas umfasst.

Wenn wir einen sich ausbildenden Zweig mit seinen neuen Knospen untersuchen (Fig. 10 vergr.), so finden wir, dass alle Knospen, die zu einer Achse gehören, ihre ersten Blättchen nach einer Seite hin gerichtet haben (Fig. 10, 11).

In der letzten Nummer sind alle Knospen nach ihrem Stande und ihrer Folge nebeneinander gestellt; das erste Blättchen ist mit α' bezeichnet, welche Bezeichnung wir in Fig. 12, der Projection dieser Knospen, beibehalten haben.

Fig. 13 ist die Projection eines Zweiges mit den Nebenzweigen und der Knospenbildung an den letzteren, woraus uns die symmetrische Bildung der Zweige anschaulich wird.

Morus scabra.

Eine knospenartige Abschliessung der Zweige ist selten vorhanden; wo man eine solche vorfindet, da wird dieselbe aus den unentwickelten Blättchen und Nebenblättchen gebildet (Fig. 1 *a*, Fig. 2).

Die Knospen zeigen bei ihrem Entstehen zwei Blättchen, eins rechts das andere links stehend, von welchen das eine äussere (Fig. 3 a^1) das ihm gegenüberstehende umfasst. In Fig. 3 *b* ist dies erste Blättchen a^1 der jungen Knospe abgenommen, so dass man das zweite Blättchen a^2 sieht. In *c* ist a^1 und a^2 weggenommen, um Blatt 3 zu zeigen. Diese Figuren sind vergrössert.

Bei der fortschreitenden Ausbildung der Knospe (Fig. 4 u. 5) treten im Ganzen etwa 6–8 Hüllblättchen auf, die aus einer innigen Verschmelzung der Nebenblätter (mit dem Blatte?) entstanden sind. Nach diesen Hüllblättchen kommen nunmehr die Blättchen, welche sich auf die zu ihnen gehörenden Nebenblättchen legen.

Die ersten freien Nebenblättchen sind zuweilen klein (Fig. 6), meistens aber gross, so dass sie die ganze Knospe bedecken (Fig. 7, Fig. 8 vergr.).

Dem Innern der Knospe zu, wo die Blättchen eine geringere Stufe der Ausbildung erreicht haben, sind die zu denselben gehörenden Nebenblättchen klein und unbedeutend (Fig. 9, 10 u. 11). Ein ganz gleiches Verhalten der Knospen, wie wir dieses bei *Morus scabra* eben beschrieben, finden wir bei *Morus alba*, nur dass hier die Nebenblättchen im Verhältniss zum Blatte eine vollkommnere, weiter fortgeschrittene Entwickelung zeigen (Fig. 12–15).

Die ausgebildeten Nebenblättchen decken sich in der Knospe und zwar in der Weise, dass stets das dem Mutterzweige zu stehende Nebenblatt

das zweite zu demselben Blatte gehörende umfasst (Fig. 16). Es findet demnach ein Umwenden der Deckung bei jedem Paare der Nebenblättchen statt (Fig. 16).

Wir fanden in den meisten Fällen eine symmetrische Ausbildung der zwei Knospenreihen (Fig. 16 u. 17), jedoch auch Abweichungen, indem schon das äusserste Hüllblättchen nicht auf derselben Seite sich vorfand.

Ulmus campestris.

Es findet sich selten eine knospenartige Abschliessung der Zweige, da meistens ein Verkümmern der Enden eintritt (Fig. 1).

Die Blätter stehen abwechselnd gegeneinander über, sind ½ ständig; diese Stellung ist jedoch nicht genau, denn nach einer Seite des Zweiges fällt ein grösserer Theil des Umfanges, als nach der anderen.

Die Knospen, in den Winkeln der so gestellten Blätter entspringend, stellen sich in der Art, dass sie alle (sämmtliche Knospen eines Zweiges) nach dem grösseren Theile des Zweigumfanges, in Hinsicht auf die Stellung der Blätter, hinrücken, daher nicht gerade über der Mitte der Blattnarbe zu stehen kommen. Dadurch erhalten alle Zweige, die sich aus den Knospen bilden, eine und dieselbe Richtung. Im Auftreten der Knospen dieser Nebenzweige zeigt sich dasselbe Verhalten zu ihrem Mutterzweige, und so wird eine symmetrische Vertheilung der Aeste hervorgebracht (Fig. 23).

Bei'm ersten Auftreten der Knospen bemerkt man ein äusseres Blättchen, welches ein ihm gegenüberstehendes umfasst (Fig. 3 in nat. Grösse, Fig. 4 vergr.). Dieses äussere erste Blättchen steht bei allen Knospen eines Zweiges (einer Achse) auf einer und derselben Seite (Fig. 2, Fig. 23); dem ersten gegenüber steht, wie schon erwähnt, ein zweites Blättchen; dem zweiten gegenüber finden wir ein drittes, welches wiederum einem vierten gegenüber steht und dieses umfasst. Fig. 5 ist eine weitere Entwickelung, wovon Fig. 6 die Vergrösserung; ebenso Fig. 7, 8, 9 und 10. Solcher Hüllblättchen, wo das vorhergehende das nachfolgende immer

umschliesst, finden wir 6 bis 8 (Fig. 7, 8). Sie erscheinen als aus den mit den Nebenblättchen verbundenen, verwachsenen Blättchen gebildet.

Nach diesen einfachen Hüllblättchen kommen gleich vollkommene, wenn auch noch kleine, Blätter mit ihren Nebenblättchen.

Die Blättchen falten sich mit ihren Innenflächen auf einander und wenden die zusammengefalteten Ränder alle der Hauptachse (dem Mutterzweige), ihre Mittelnerven demnach dem Mutterblatte zu (Fig. 2, Fig. 22).

Der Stand der gesonderten Nebenblättchen ist dieser: Dem Mutterzweige zu steht das erste Nebenblättchen und legt sich deckend auf sein Blatt, welches, wie schon erwähnt wurde, seinen Rücken nach Aussen wendet; das zweite Nebenblättchen, zu diesem Blatte gehörend, wird von diesem theilweise bedeckt und umfasst demnach nur die nach diesem ersten folgenden Blatttheile (Fig. 22).

Die Nebenblättchen des darauf folgenden Blattes stehen in derselben Art; das erste Nebenblättchen (Fig. 22) steht auch dem Mutterzweige zu, legt sich deckend auf sein Blatt, welches eben so zusammengelegt und in derselben Richtung, wie das vorige, das zu ihm gehörende Nebenblättchen zum Theil bedeckt. Das dritte Blatt mit seinen Nebenblättchen hat denselben Stand, wie das erste; das vierte, wie das zweite. Es findet demnach ein stetes Umwenden der Spirale statt und zwar immer von der Hauptachse (vom Mutterzweige) ausgehend.

In den Darstellungen Fig. 11–18 und 22 haben wir dieses Verhalten der Theile zu einander klar zu machen gesucht.

Fig. 11 ist eine sich entwickelnde Knospe, von welcher wir in Fig. 12 eine Vergrösserung geben.

Fig. 13 ist eine Knospe, von welcher wir alle einfachen Hüllschuppen entfernten, ausser der letzten; *ab* ist hier ein Nebenblättchen, zum ersten Blatte, *c* ein Nebenblättchen, zum zweiten Blatte gehörend, beide Nebenblättchen sind die zweiten, 16 und 18 in Fig. 22.

Fig. 14 zeigt uns eine gleiche Knospe von der Seite. Fig. 16 ist eine ähnlich behandelte Knospe, von der dem Mutterzweige zugewandten

Seite; Fig. 15 ist das erste Nebenblättchen des ersten Blattes, Fig. 16 das des zweiten Blattes. In Fig. 17 ist das erste Blatt mit seinen Nebenblättchen, so wie auch das erste Nebenblättchen des zweiten Blattes entfernt. Fig. 18 zeigt uns ein Blatt mit seinen Nebenblättchen an der Knospe; von welchem wir in Fig. 19 (auf der Tafel Fig. 16 unten) den unteren Theil in einer Vergrösserung geben; *a* ist hier das erste, Blattdeckende, *b* das vom Blatt bedeckte Nebenblättchen. Fig. 20 zeigt uns die zwei Nebenblättchen eines Blattes, von welchen das erstere das grössere oder der Hauptachse zustehende ist.

Fig. 21 eine auswachsende Knospe. Diese beugen sich immer von der Hauptachse ab, so dass die ersten Nebenblätter frei emporstehen, die zweiten bedeckt bleiben, indem sich die Spitzen der Blätter abwärts beugen.

Betula alba.

An grösseren Zweigen findet man selten eine knospenartige Abschliessung, so dass Herr Ohlert glaubt, das Vorkommen derselben nicht annehmen zu können; es ist hier eine Axillarknospe, die sich herausbildend die Spitze des Zweiges einzunehmen scheint, doch ist an den kurzen Seitentrieben eine solche Abschliessung der Spitze nicht selten. Es bilden sich nämlich an diesen Seitentrieben mehrere Blätter und alsdann schliesst der Zweig ab, um im folgenden Jahre wieder Blätter zu bringen. Die deckende Hülle dieser knospenartigen Enden der Zweige wird gebildet aus den Nebenblättchen des letzten Blattes oder der letzten Blätter und aus einigen Nebenblattpaaren, deren Blätter sich nur wenig oder gar nicht entwickeln; Fig. 1 ist ein solches Zweigende in nat. Grösse und Fig. 2 vergrössert dargestellt.

Fig. 3 zeigt uns ein Blatt, wie es sich um den Kern der Knospe legt.

Nebenblättchen 1 und 2 sind die, welche zu dem nunmehr abgefallenen Blatte gehören; Nebenblättchen 3 und 4 haben keine Blätter und erst bei 5 und 6 treten die Blättchen auf.

In der Deckung der Nebenblättchen ist eine fortlaufende Richtung zu bemerken, die wir als eine fortlaufende Spirale zu betrachten haben, da ja die einzelnen Theile immer etwas höher an der Achse der Knospe sich vorfinden.

Man bemerkt an den jungen Knospen zuerst nur 2 Blättchen, rechts und links an denselben auftretend, die aus einer innigen Verschmelzung des Blättchens mit seinen Nebenblättchen entstanden scheinen.

Nach diesen zwei deckenden Blättchen folgen entwickelte Nebenblättchen mit ihren Blättern. In Fig. 5 haben wir die Vergrösserung einer ausgebildeten Knospe von vorne und unter Fig. 6 dieselbe von der Seite gegeben. Bei Fig. 7 sind die zwei äusseren Deckblättchen entfernt und man sieht das erste Blatt mit seinem ersten Nebenblättchen, welches dekkend auf demselben liegt. Fig. 8 ist eine sich entwickelnde Knospe, Fig. 9 ein einzelnes Blättchen von der Innenseite, Fig. 10 ein Durchschnitt desselben, um die Zusammenfaltung zu zeigen.

Der Stand des ersten deckenden Blättchens ist bei allen Knospen einer Seite nach derselben Seite hin, $\alpha^1\alpha^1$ der Knospen, α^1 und α^3 der Projection 11. Bei allen Knospen der entgegengesetzten Seite der Hauptachse stehen die ersten deckenden Blättchen auch nach einer Seite, aber auf der entgegengesetzten $\alpha^1\alpha^1$ der Knospen 2 und 4 derselben Figur. Dem ersten Deckblättchen gegenüber steht das zweite, Fig. 11, $\alpha^2\alpha^2\alpha^2\alpha^2$.

Diesem gegenüberstehend finden wir das erste Blatt, dessen Nebenblättchen es umhüllen. Das erste Deckblättchen umfasst mit seiner Seite, die der Achse sich zuwendet, das ihm gegenüberstehende zweite Blättchen, und wird auf der dem Mutterblatte zugewandten Seite von diesem umfasst. Das erste Nebenblättchen des ersten Blattes legt sich deckend über das zweite, welches mit ihm zu demselben Blatte gehört.

Dieses zweite Nebenblättchen des ersten Blattes, dem Stamme zu stehend, legt sich deckend über Nebenblättchen 1 des zweiten Blattes und dieses wiederum legt sich über Nebenblatt 2 des zweiten Blattes u.s.w. (Fig. 11).

Dieses Verhältniss der Theile zu einander ist bei allen Knospen. Die Knospen einer Seite sind demnach ganz gleich, die der andern Seite ebenfalls unter sich, und unterscheiden sich von diesen der einen Seite nur dadurch, dass ihr erstes Blättchen eine andere Richtung hat.

Es bleibt jedoch die spirale Wendung bei allen Knospen nach derselben Richtung (Fig. 11).

Bei den eben besprochenen Knospenbildungen (der ½ Stellung mit freien Nebenblättchen in der Knospe) fanden wir im Ganzen eine fortlaufende Spirale in der Deckung der Theile. Wir wenden uns nunmehr den Knospen zu, wo die Deckung in der Weise stattfindet, dass, wenn das tiefer stehende Blatt oder seine Nebenblättchen eine Richtung nach links zeigen, das ihm gegenüber und höher stehende seine deckenden Theile nicht nach rechts wendet, wie es bei einer fortlaufenden Spirale geschehen müsste, sondern auch eine Richtung nach links zeigt, und so fort.

Es findet demnach bei jedem Blatte ein Umwenden der Richtung (der Spirale) statt.

In Hinsicht der Deckungsweise der Nebenblättchen könnte die nunmehr folgende Knospenbildung sich der von *Morus* und *Ulmus* anreihen, wegen des Standes der Nebenblättchen jedoch, indem diese das zu ihnen gehörende Blatt decken, müssen wir derselben nach *Betula* ihre Stelle anweisen.

Wir möchten hier noch einige Worte von Schimper, als passend für diese Stelle, anführen.

Schimper (Beschreibung von *Symphytum Zeyheri etc.* in Geiger's Magazin für Pharmazie. Bd. 29. [1830.] S. 48 u. 49). „Alle homologen Seiten liegen also auf der gleichen Seite des Stengels. Wären nun diese verschieden gestaltet, so könnten daraus keine anderen Verhältnisse hervorgehen, als solche, wie wir bei *Begonia*, *Ulmus*, *Celtis*, *Fagus*, *Carpinus*, *Tilia* bemerken, so dass wir eben aus den bei diesen Pflanzen herrschenden Gestaltungsverhältnissen (aber nicht blos daraus, sondern

noch aus vielen andern Umständen), obgleich die Blätter nicht ganz den Stengel umfassen und sich darum auch nicht mit dem einen Rande decken können, was uns bei den Gräsern so sicher leitete, auf ihre antitropische Genesis zurückschliessen müssen, — die überhaupt allen zweizeiligen und dabei alternirenden Blättern zu Grunde zu liegen scheint und die möglichste Isolirung des einzelnen Blattes bezeichnet."

Castanea vesca.

Die Knospen bilden ihre äusserste Hülle aus zwei Blattschuppen, die aus der innigen Verschmelzung von Blatt und Nebenblatt zu entstehen scheinen.

Nach diesen kommt ein Paar Nebenblättchen, deren Blatt sich nicht ausbildet, dann folgen Blätter mit ihren Nebenblättchen. Die Blättchen legen sich mit ihrer ganzen inneren Blattfläche auf den Kern der Knospe und biegen sich nur mit den äusseren Randtheilen etwas nach vorne um. Sie sind den Nerven folgend gefaltet, und an der Innenseite weniger, an der Aussenseite aber dicht mit Haaren bedeckt.

Das erste Deckblatt (Knospenkeimblatt) steht bei allen Knospen, die zu einer Hauptachse gehören, auf einer und derselben Seite und umfasst das ihm gegenüberstehende zweite Deckblatt.

Die zwei Nebenblättchen des ersten Blattes, welches jedoch, wie erwähnt, nicht zur Ausbildung gelangt, stehen in der Weise, dass das Nebenblättchen 5, dem Stamme zu, sein Nebenblättchen 6, welches sich nach vorne, dem Mutterblatte zu wendet, umfasst.

Bei dem nunmehr folgenden Blatte wendet die Spirale, und Nebenblatt 7, gleich Nebenblatt 5, dem Stamme zustehend, legt sich deckend über Nebenblatt 8, welches sich wiederum dem Mutterblatte zuwendet.

So ist das Verhalten bei allen Knospen einer Hauptachse und es entsteht hierdurch, da die ersten Keimschuppen nach einer Seite zu liegen, eine symmetrische Bildung der zwei Seitenzweige (Nebenzweige) eines Hauptzweiges.

Fig. 1 ist eine junge Knospe, Fig. 2 dieselbe vergrössert, Fig. 3 zeigt uns einen Zweig mit ausgebildeten Knospen, von welchen wir unter Fig. 4 eine einzelne Knospe von vorne zeichneten, Fig. 5 ist ein einzelnes Blättchen und Fig. 6 die Projection mehrerer zu einem Zweige gehörenden Knospen.

Prunus Laurocerasus.

Nur im Stande der Nebenblättchen unterscheiden sich die Knospen dieser Pflanze von denen der Feld-Ulme, wir mussten denselben jedoch deswegen hier eine Stelle anweisen, da die Deckungsweise der Nebenblättchen der in den Knospen von *Castanea vesca* gleicht, die Lage der Blätter jedoch eine andere ist und mit *Corylus Avellana* übereinstimmt. Diese Bildung giebt uns zugleich eine Ansicht des Verhaltens der Nebenblättchen, welche mit dem Blattstiele verwachsen, wovon jedoch später noch Mehreres folgen wird.

Fig. 1 ist die Spitze eines Zweiges, welche wir in Fig. 6, im Auswachsen begriffen, darstellten; Fig. 2 u. 3 sind verschiedene Knospen von vorne, Fig. 4 dieselben in der Entwickelung; Fig. 5 die verschiedenen Stufen der freiwerdenden Nebenblattbildung; Fig. 7 eine auswachsende Knospe von der Seite; Fig. 8 u. 9 ein Blatt mit seinen Nebenblättchen von zwei verschiedenen Seiten, von welchen das zweite, nach Aussen stehende, stets bedeutend kleiner, als das andere, das erste ist. Fig. 10 ist die Projection von mehreren Knospen eines Zweiges, in welcher man das Verhalten der Theile in Hinsicht der Deckung und Richtung erkennen wird.

Corylus Avellana.

Bei den Knospen dieser Pflanze zeigt sich, in Hinsicht der Stellungsverhältnisse der Theile, ein ganz ähnliches Verhalten, wie bei *Castanea vesca*, was aus einer Vergleichung beider Projectionen anschaulich wird.

Nur in Hinsicht des Verhaltens der Blätter ist der Unterschied, dass *Corylus* seine Blättchen zusammenlegt und das zusammengelegte Blatt mit dem Rande dem Stamme zuwendet. Fig. 1 ein Zweig mit einer Knospe,

von der Seite; Fig. 2 dieselbe von vorne; Fig. 3 vergr. Fig. 4 ist ein zusammengelegtes Blättchen mit der jungen Knospe. Fig. 5 ein sich entwickelnder Zweig. Fig. 6 die Projection mehrerer zu einem Zweige gehörenden Knospen.

Tilia glabra.

Eine knospenartige Abschliessung des Zweiges ist sehr selten und Herr Ohlert glaubt, dass solche nie vorkomme.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter, jedoch nicht in der Mitte derselben, sondern etwas seitlich (Fig. 2, Fig. 16).

Die äusserste Blattschuppe (Knospenkeimschuppe) steht bei allen Knospen nach einer Seite hin und umfasst die zweite, ihr gegenüberstehende. Diese zwei ersten Deckschuppen scheinen aus einer innigen Verschmelzung des Blattes und der Nebenblätter entstanden (Fig. 1,14,15). Nach diesen zwei ersten starken, fleischigen, grossen Deckschuppen kommen Blätter mit ihren Nebenblättchen. Das Blatt liegt mit seiner inneren Blattfläche zusammengefaltet, mit seinen Rändern der Hauptachse zugewandt, und wird von seinen Nebenblättchen bedeckt.

Wir haben in den Figuren 1–15 die Bildung einer Knospe bis zum inneren Kerne darzustellen gesucht, und wollen mit steter Hinweisung auf die mit Buchstaben bezeichnete Projection (Fig. 17) unsere Darstellungen zu erklären suchen. Fig. 2 eine ganze Knospe, von welcher wir die zwei äusseren Hüllen α^1 und α^2 in Fig. 1 wegnahmen und das Uebrige bei 2 darstellten. In Fig. 3 sind die zwei ersten Nebenblättchen 5 und 6 entfernt, in Fig. 4 Nebenblatt 7 und 8, in Fig. 5 Nebenblatt 9 und 10, in Fig. 6 Nebenblatt 11 und 12, in Fig. 7 Nebenblatt 13 und 14 und in Fig. 8 Nebenblatt 15 und 16.

Von Fig. 8 haben wir in Fig. 9 eine Vergrösserung gegeben und in Fig. 10 die 2 Nebenblättchen 7^1 und 7^2, in der Projection Fig. 18 mit 7 und 8 bezeichnet; in Fig. 11 u. 12 wurden die folgenden Nebenblattpaare vergrössert gegeben.

Den kleinen, kaum erkennbaren Kern der Knospe haben wir unter Fig. 13, und, noch weiter präparirt, unter Fig. 14 vergr. gegeben, so wie wir unter Fig. 15 die ganze Achse der Knospe vergrössert darstellten.

Wie wir schon erwähnt haben, steht das erste Blättchen der Hülle bei allen Knospen einer Hauptachse nach derselben Seite und umfasst das ihm gegenüberstehende zweite Hüllblättchen. Diesem zweiten Hüllblättchen gegenüber tritt das erste Blatt mit seinen Nebenblättchen auf. Von diesen Nebenblättchen steht das äussere dem Stamme (der Hauptachse) zu, und legt sich mit einem Rande deckend über das zum Blatte gehörende zweite Nebenblättchen, welches nach Aussen dem Mutterblatte zugewendet erscheint. Das von diesen zwei Nebenblättchen bedeckte Blatt wendet, wie schon erwähnt, seine Spitze, seine Seiten zusammengefaltet, der Hauptachse zu (Fig. 17, Fig. 18).

Das nunmehr folgende Blatt wendet sich, wie das vorhergehende, der Hauptachse zu; das erste dazu gehörende Nebenblättchen steht ebenfalls der Hauptachse zu und legt sich deckend über sein Paar, welches dem Mutterblatte zusteht (Fig. 17 u. 18).

Dasselbe Verhalten zeigen alle folgenden Blättchen einer Knospe.

Wie eine Knospe gebildet ist, so sind sie alle gebildet, und es ist hier nur noch das Verhalten der Knospen der zwei Seiten zu einander zu betrachten. Wenn wir die Stellung einer Knospe in dem Blattwinkel betrachten, so fällt es uns gleich auf, dass sie nicht in der Mitte steht, sondern sich nach einer Seite hinneigt. Ebenso finden wir, dass die Achse der Knospe nicht rechtwinklig mit der Hauptachse ist, sondern die Linie der Hauptachse schief durchschneidet. Betrachten wir nunmehr die zwei Seiten in ihrem Verhalten zu einander, so finden wir, dass sämmtliche Knospen, in Hinsicht ihrer Stellung zum Mutterblatte, dieselbe Richtung haben; in Fig. 17 ist Blatt I und II in einem und demselben Verhältnisse zu den zu ihnen gehörenden Knospen.

Dasselbe zeigt sich noch deutlicher in der Projection eines ganzen Zweiges (Fig. 19).

In Hinsicht der Lage der Knospenachsen zur Hauptachse finden wir ein Zusammenneigen der Knospen der zwei Seiten (Fig. 17 und 18).

Untersuchen wir zwei Knospen (Fig. 18) von entgegengesetzten Seiten, welche sich schon so weit entwickelt haben, dass man die Blätter und die in den Winkeln derselben befindlichen jungen Knospen zu erkennen vermag, so finden wir die Blätter 3, 4, 5, 6 und 7 alle nach Aussen sich stellend, die entstehenden Knospen aber mehr der Hauptachse zu, und an diesen Knospen ist das erste Deckblättchen dem Stamme, nicht dem Mutterblatte zustehend.

So bildet sich eine strenge Symmetrie in den Zweigen, wovon wir in Fig. 19 eine der Natur genau nachgezeichnete Projection geben; 1-6 sind Zweige einer Hauptachse, von welchen 1 und 2 wiederum Nebenzweige entwickelt haben, α^1 und α^2 sind die ersten Blatthüllen der Knospen, bei 1 und 2 demnach die Zweige, und *gp* bezeichnet bei allen die erste Knospe, die an denselben auftritt. An diesen Knospen bemerken wir wieder das bestimmte Verhalten der ersten Hüllblättchen zur Achse der Knospe, als zur Achse des ganzen Zweiges.

L. et A. Bravais sur l'influence pag. 166: Dans le T. europaea les rameaux sont distiques .... il est à remaquer, qu'ici encore les bourgeons successifs ont tous leurs premièrs gemmes regardant dans la même direction, et, par suite, ils doivent être antidromes entre eux. T. alba, americana L., argentea DC. sont organisés de même.

Fagus sylvatica.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem die Ausbildung der Blätter zurückbleibt, während die Nebenblattbildung noch andauert (Fig. 1).

Die Knospen bilden sich in den Winkeln der Blätter, jedoch nicht in der Mitte derselben, sondern seitlich stehend (Fig. 1, 8). Die äussere Hülle der Knospe wird gebildet aus zarten, pergamentartigen Nebenblättchen; die Form derselben ist am unteren Theile der Knospe breit, kurz

zugespitzt; mehr nach oben, also nach Innen, werden die Nebenblättchen länger, schmäler und von zarterer Beschaffenheit. An den Rändern sind feine, etwas rückwärts gewandte Haare (Fig. 3). Die ersten 7–8 Paare der Nebenblättchen zeigen keine zu ihnen gehörenden Blätter, welche erst klein, dann immer grösser werdend, auftreten. Die Blättchen sind gefaltet, mit feinen Haaren dicht besetzt, und legen sich mit ihrer Innenfläche dem Kern der Knospe auf (Fig. 5 u. 9).

Die Stellungs- und Deckungsverhältnisse sind denen von *Castanea*, *Corylus* und *Tilia* ähnlich, nur noch stärker ausgesprochen.

Die zwei ersten Deckschüppchen, die Knospenkeimschuppen, die wir bei den eben erwähnten Pflanzen, nur etwas in schiefer Richtungslinie, trafen, sind hier völlig aus der bei anderen Pflanzen gewöhnlich vorkommenden Richtung abgewichen, indem sich eins derselben dem Stamme nahe stellt, und das andere nach vorne hindrängt (Fig. 9 $\alpha\alpha$).

Das erste Hüllblättchen, nach diesen folgend, steht bei allen Knospen einer Achse nach einer und derselben Seite und der Achse zugewandt (Fig. 5 u. 9. 5,5). Das zweite, zum ersten gehörende, steht von diesem 180° entfernt nach Aussen zu 6,6. Diese zwei Nebenblättchen würden das zu ihnen gehörende Blatt bei x haben, und die Deckungsrichtung wäre von 5 ausgehend über x nach 6. Das dritte Hüllblättchen 7 steht auf der anderen Seite, auch der Achse zugewandt, und das achte, zum dritten gehörende, steht auch von diesem wiederum 180° entfernt. Das zu Nebenblättchen 7 und 8 gehörende Blatt würde bei y stehen und die Deckungsrichtung geht von 7 über y nach 8. Dasselbe Verhalten ist bei den folgenden Nebenblattpaaren vorhanden.

Wenn wir diese Stellung mit der von *Corylus* oder *Castanea* vergleichen, so finden wir, dass die zwei Knospenkeimschuppen eine andere Richtung haben, dass Deckblättchen 5 und 7 gleich stehen, 6 und 8, zu 5 und 7 gehörend, von diesen weiter entfernt auftreten und zwar aus der Ursache, weil die Blätter, zu welchen sie gehören, nach einer Seite hin nur 90° von einander, hingegen nach der andern Seite 270° von

einander entfernt stehen. Die bei den vorhergehenden Pflanzen schon hervortretende Einseitigkeit der Blätterrichtung nach einer Seite hin und die der Knospen nach der anderen Seite hin ist hier bei unserer Pflanze wohl am stärksten ausgesprochen.

Nachdem wir uns dieses Verhalten der Theile zu einander durch eine genaue Ansicht der Projection klar gemacht haben, werden die andern Figuren, an welchen wir dieselbe Bezeichnung anbrachten, deutlich werden; Fig. 2 ist eine junge Knospe, von welcher wir bei Fig. 3, mit Zurückbiegung der zwei Knospenkeimblätter, eine Vergrösserung geben. Fig. 4 ist eine Knospe, bedeutend vergrössert, von der Seite. Fig. 5 eine sich eben entwickelnde, ebenfalls vergrössert, von vorne. Fig. 6 ist eine Knospe, von der wir mehrere Hüllblättchen entfernten, um das Aufliegen des Blattes zu zeigen. Fig. 7 ist eine einzelne Hüllschuppe. Fig. 7* ein Blatt. Fig. 7 (bis) dessen Faltung im Querdurchschnitt. Fig. 8 ein junger Zweig mit den Nebenblättchen, die Hauptblätter abgelöst.

Wir fanden bei den eben betrachteten Knospen das erste Nebenblättchen von den zwei zu einem Blatte gehörenden stets dem Mutterzweige der Hauptachse zustehend, so dass die Richtung der sich bei jedem Blatte umwendenden Spirale immer von der Hauptachse zum Mutterblatte sich hinwendet.

Wir haben auch Knospenbildungen, wo das erste Nebenblättchen dem Mutterblatte zusteht, und die Richtung der sich bei jedem Blatte umwendenden Spirale immer zu dem Mutterzweige der Hauptachse sich hinneigt.

Carpinus Betulus.

Eine vollkommene Abschliessung des Zweigendes muss sehr selten sein, und Ohlert rechnet *Carpinus* insofern mit Recht zu den Pflanzen, die nie eine Terminalknospe bilden. Man findet jedoch zuweilen an den Zweigenden eine knospenartige Zusammenhäufung von Blättchen und Nebenblättchen, welche durch ein Zurücktreten der Blattbildung und der

Knospenbildung hervorgebracht wird. Fig. 1, 2 und 3 ist eine solche unvollkommene knospenartige Abschliessung des Zweiges, an welcher wir die Theile gleich der Projection Fig. 4 bezeichneten.

Fig. 1 ist eine solche kopfartige Zusammenhäufung von Blatttheilen an der Spitze eines Zweiges, g^1 und g^2 sind zwei Knospen, f^1 ist ein Blatt mit seinen Nebenblättchen, f^2 ist ebenfalls ein Blatt mit Nebenblättchen 3 und 4 in Fig. 4, welche Nebenblättchen sich deckend über den Kern des Zweigendes zu legen suchen. Wenn wir Blatt 1 und die Nebenblättchen 2 und 4 entfernen, so finden wir die Knospe g^2, und im Winkel von Blatt 3 noch eine Knospe (Fig. 2).

Eine etwas vergrösserte Auseinanderlegung der Theile (Fig. 3) zeigt uns in den Winkeln von Blatt 2 und Blatt 3, von welchen wir das uns zugekehrte Nebenblättchen 4 und 6 entfernt haben, die Knospen. Sämmtliche Theile sind stark behaart.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter, jedoch nicht in der Mitte, sondern etwas seitlich, wie wir dieses auch schon bei vorhergehenden Knospenbildungen beobachtet haben (Fig. 5, Fig. 6 ist eine Knospe vergr., von der Seite, Fig. 7 noch mehr vergr., von vorne).

Die zwei äussersten Deckschuppen (Knospenkeimschuppen) erscheinen einfach aus den mit dem Blatte verwachsenen, zu einem Ganzen verbundenen Nebenblättchen gebildet.

Die zur schützenden Hülle verwandten Nebenblättchen sind pergamentartig, trocken und spröde, was besonders an den oberen, der Luft ausgesetzten Theilen stark hervortritt. Die bedeckten Theile sind mit feinen Haaren besetzt.

Die Form derselben ist länglich-lanzettförmig. An Fig. 6 u. 7 sind die Deckblättchen mit denselben Nummern bemerkt, welche in der Projection (Fig. 12) die Folge der Blättchen bezeichnen.

Die Blätter sind der Länge nach gefaltet und mit zarten Haaren besetzt; sie legen sich einfach auf den Kern der Knospe (Fig. 8 in nat. Grösse und Fig. 9 vergr.). Nach den ersten Deckblättchen folgen mehrere Paare

Nebenblättchen, ehe ein Blatt sich einfindet (Fig. 10, 11); das erste eigentliche Blatt ist klein (Fig. 8, Fig. 9), das nach diesem folgende Blatt ist grösser als das vorhergehende, und so erscheinen die Blätter dem Innern der Knospe zu entwickelter, wo sie dann wieder an Grösse und Ausbildung abnehmen.

Von dem nach dem zweiten Deckblättchen α^1 und α^2 folgenden Nebenblattpaare steht das erste nach Aussen (Fig. 12, 5) und umfasst das zweite des Paares, welches nach Innen, dem Mutterzweige zugewandt, auftritt (6).

Von dem nach diesem ersten folgenden Nebenblattpaare steht das erste wiederum dem Mutterblatte zu (7) und umfasst sein zweites, welches ebenfalls dem Mutterzweige zusteht (8).

In der Weise sind alle folgenden Nebenblattpaare gestellt und es findet daher ein stetes Umwenden der Spirale statt und zwar in der Art, dass die Wendung immer vom Mutterblatte ausgeht.

Wie diese eine Knospe, so sind sie alle gebildet, und die Knospen der beiden Seiten zeigen ein symmetrisches Verhalten zu einander (Fig. 12). Die Knospen zeigen auch eine schiefe Richtung zur Hauptachse, so dass in der Projection von zwei Knospen der zwei Seiten ein Zusammenneigen derselben deutlich hervortritt (Fig. 12).

Fig. 10 u. 11 sind verschiedene Stufen einer sich zum Zweige ausbildenden Knospe, auch mit den Zahlen der Projection bezeichnet.

$\frac{2}{5}$

Wir wenden uns nunmehr zur Uebersicht der nebenblattdeckigen Knospen an solchen Pflanzen, deren Blätter eine $\frac{2}{5}$ u. s. w. Stellung zeigen, und müssen auch hier wieder mit solchen Knospen den Anfang machen, deren Theile durch Nebenblattgebilde vollkommen von einander geschieden und gesondert werden, wodurch ein einfaches Verhalten derselben zu einander hervorgebracht wird.

Coccoloba uvifera et excoriata.

Diese Nebenblattbildung ist bei *Coccoloba uvifera* nicht sehr gross; sie ist rund abgeschnitten und legt sich dicht an den Stengel an. Bei *Coccoloba excoriata* erlangt sie eine bedeutende Grösse (Fig. 5) und bildet eine sich vom Stengel abwendende Spitze.

Das knospenartige Ende des Zweiges ist bei *Coccoloba uvifera* kurz, gedrungen, bei *Coccoloba excoriata* hingegen in eine lange Spitze ausgezogen, der Form der Nebenblattbildung an den zwei Pflanzen entsprechend (Fig. 1, wo die Blätter 1, 2 und 3 mit den Nebenblattbildungen zu erkennen sind).

Wenn man die zwei ausgebildeten Blätter 1 und 2 entfernt, so findet man das nunmehr folgende letzte Blatt mit seiner Nebenblattbildung (Fig. 2), welche die deckende Hülle des Zweigendes bildet. Von dieser Nebenblattbildung umhüllt, treffen wir die folgenden Gebilde (Fig. 3). Von Fig. 2 geben wir in Fig. 4 einen vergrösserten Längsdurchschnitt, an welchem wir die auf einander folgenden und zusammengehörenden Theile bezeichneten.

Bei *Coccoloba excoriata* ist ein ähnliches Verhalten, nur dass hier alle Theile grösser sind. Fig. 5 ist das Ende eines Zweiges, wo st^1 zu einem weggenommenen Blatte gehört, und Blatt 2 vorhanden ist, dessen Nebenblattbildung st^2 die Abschliessung bewerkstelliget. In Fig. 6 haben wir diese Nebenblattbildung entfernt; wir finden ein Blatt mit seinem Nebenblatte, welches letztere wir in Fig. 7 allein geben. Fig. 8 zeigt uns das Innere von st^3 zurückgelegt, Fig. 10 ist das von st^4 Fig. 8 umhüllte folgende Blatt und Nebenblatt in einer starken Vergrösserung dargestellt worden.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter, umgeben von dem Nebenblattgebilde (Fig. 11, Fig. 12 vergr.).

Eine vollkommen abgeschlossene Hülle ohne Blattbildung finden wir zuerst, dann kommt ein Blatt mit seinem Nebenblattgebilde (Fig. 13 im Längsdurchschnitt).

In Fig. 14 haben wir diesen nachfolgenden, von der ersten Hülle umgebenen Theil vergrössert dargestellt und bezeichnet. Die Blätter in der knospenartigen Abschliessung der Zweige sowohl, als auch in den Knospen, wenden ihre Seiten rückwärts und rollen sie auf (Fig. 6, Fig. 15).

Fig. 17 ist die Projection einer Knospe, wo *st* die äusserste Hülle, f^2, f^3 und f^4 die nachfolgenden Blätter mit ihrem Nebenblattgebilde bezeichnet.

Wir wollen nunmehr einige Knospenbildungen untersuchen von solchen Pflanzen, deren Nebenblättchen mit dem Blattstiele verbunden bleiben, auch wenn die Blätter vollkommen ausgebildet sind.

Melianthus maior.

Die knospenartige Abschliessung des Zweigendes geschieht durch das Nebenblatt des letzten ausgebildeten Blattes, welches die nachfolgenden, sich später entwickelnden Theile vollkommen umhüllt (Fig. 1). Der Blattstiel ist theilweise mit dem Nebenblatte verwachsen, welches von mehreren Nebennerven und von zwei aneinander rückenden Hauptnerven durchzogen wird, die sich am Ende des Nebenblattes in zwei an einander stehende Spitzchen endigen (Fig. 2).

Der von dem Nebenblatte des letzten entwickelten Blattes (Fig. 3) umschlossene Theil zeigt ein Blatt mit seinem Nebenblatte (Fig. 4 in nat. Grösse, Fig. 5 vergr.), welches letztere wieder als einschliessende Hülle dient und ein folgendes Blatt und Nebenblatt bedeckt (Fig. 6 in nat. Grösse, Fig. 7 vergr.). Nebenblattgebilde 7 bedeckt das folgende Blatt und Nebenblatt, wovon wir unter 8 eine Vergrösserung geben.

Wenn wir die Bildungsstufen der Nebenblattbildung von 8 rückwärts nach 1 übersehen, so muss uns die innige Verbindung derselben mit dem Blattstiele auffallen und dass erst bei der Entwickelung des Blattstieles eine grössere Sonderung der Theile eintritt.

Die Knospen entwickeln sich in den Winkeln der Blätter (Fig. 9 von der Seite, Fig. 10 von vorne). Die äussere Hülle, ganz umschliessend

und nur eine feine Spalte zeigend, wird von einem Nebenblatte gebildet (Fig. 11). Dieses Nebenblatt hat in den meisten Fällen kein Blatt, doch findet man auch solche äussere Hüllen, an welchen die Blätter zum Vorschein kommen (Fig. 12 u. 13). Von der Hülle des ersten Nebenblattes geschützt, finden wir das nachfolgende Blatt mit seinem Nebenblatte schon mehr entwickelt (Fig. 14 u. 15 von zwei Seiten).

Fig. 16 ist die Projection einer Knospe.

Rosa centifolia.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem die Nebenblattbildung hervortritt, die Blattbildung hingegen zurückgeht und so die einzelnen Hüllschuppen gebildet werden, welche die inneren Theile schützend bedecken (Fig. 6 *a*).

Die Knospen haben die zwei ersten Deckblättchen (Knospenkeimblättchen) rechts und links stehend, von welchen jedoch das eine als erstes und tiefer stehendes zu betrachten ist (Fig. 1, Fig. 2 vergr.). Das nächstfolgende Deckblättchen steht nach vorne dem Mutterblatte zu und führt die $^2/_5$ spirale Stellung der folgenden Blätter ein und fort. Fig. 3 ist eine Knospe in nat. Grösse, weiter entwickelt, Fig. 4 dieselbe vergr., Fig. 5 eine ausgebildete Knospe von vorne, deren wir in Fig. 6 mehrere in ihrer Stellung am Zweige finden. Fig. 7 ist die Projection eines Zweiges mit den Knospen, von welchen die untere in grösserem Maasse gegeben wurde. Unter 8 haben wir von α bis 7 eine Folge der Deckblattbildung der Knospe gegeben, an welcher man die fortschreitende Entwickelung des Hauptblattes verfolgen kann; 8 ist eine Vergrösserung der Seiten-Ansicht von 7; 9 ist der obere Theil des zusammengefalteten Blattes, wovon oben der Durchschnitt.

Fig. 10 ist eine treibende Knospe, mit Bezeichnung der Stellung der Theile, welche wir unter 11 einzeln gaben, um die Veränderungen derselben im Vergleich zu denen der vorhandenen, unter 5 und *g* gegebenen Knospe erkennen zu können.

Bei *Melianthus maior* fanden wir eine bleibende Vereinigung, ein Zusammenhalten des Blattes mit seiner Nebenblattbildung; auch an den vollkommen ausgebildeten Blättern von *Rosa centifolia* stellte sich schon mehr Sonderung der Theile ein; bei andern Pflanzen ist selbst eine solche Verbindung des Blattes mit dem Nebenblatte nicht mehr bleibend, und nur in den äusseren Theilen der knospenartigen Abschliessungen der Zweige und in denen der eigentlichen Knospen ist sie noch vorhanden, während die später aus der Knospe sich heranbildenden Theile eine vollkommene Sonderung der Nebenblattbildung von ihrem Blatte zeigen.

Ailanthus glandulosa.

Eine knospenartige Abschliessung des Zweigendes ist selten vorhanden. Fig. 1 ist ein Zweig mit mehreren Knospen, von welchen zwei obere in ihrer Entwickelung begriffen sind.

Zwei Deckschüppchen, ganz einfach gebildet, stehen rechts und links an der Knospe (Fig. 1 $\alpha\alpha$, Fig. 15). Nach diesen folgt die dritte Deckschuppe, die dem Stamme zu steht und die spirale Stellung der folgenden Blättchen fortführt. An dieser dritten Deckschuppe finden wir häufig eine Andeutung des Blattes; diese und die nachfolgende legen sich schützend über die folgenden Theile der Knospe (Fig. 1), nach welchen dann die noch kleinen Blättchen auftreten. Bei den üppig sich entwickelnden Knospen können wir den Uebergang von einfacher Hüllschuppe zum ausgebildeten, mit zwei kleinen Nebenblättchen versehenem Blatte verfolgen, und wir haben in den Figuren 2 bis 13 diese Umwandlungsstufen getreu wiedergegeben; Fig. 14 ist der zusammengefaltete obere Theil des Blattes; Fig. 15 die Projection mehrerer Knospen, von welchen eine grösser gegeben wurde.

Prunus avium.

Die knospenartige Abschliessung der Zweige gleicht in ihrer Bildung den Knospen (Fig. 6 *a*).

Die Knospen zeigen bei ihrem ersten Auftreten 2 Blättchen, von welchen das eine, das erste, das ihm gegenüberstehende zweite umfasst (Fig. 1 vergr.). Der Stand dieses ersten Blättchens scheint keiner bestimmten Gesetzmässigkeit unterworfen zu sein, indem dasselbe bald rechts, bald links an der Knospe auftritt. Durch die nachfolgenden Deckblättchen der Knospe, von welchen das erste, nach den zwei ersten folgende, dem Mutterblatte zu steht, werden diese ersten Hüllblättchen auseinander gedrängt, (Fig. 2 in nat. Grösse, Fig. 3 vergr., Fig. 4 vergr., an letzterer Figur die Blättchen gewaltsam zurückgebogen). Fig. 5 u. 6 sind vollkommene Knospen, von vorne, in weiterer Ausbildung. Fig. 7 ist eine sich entfaltende Knospe, von der Fig. 8 u. 9 uns weitere Entwickelungen zeigen.

Wir finden an der vollständigen Knospe meistens 8–10 Hüllblättchen, welche oval zugespitzt erscheinen und noch keine Spur einer Sonderung zeigen; alsdann wird die Spitze des Hüllblättchens runder, spaltet sich, und eine kleine Spitze, der Anfang des eigentlichen Blattes, zeigt sich, welche sich immer mehr ausbildet, während die Sonderung und Verschmälerung der dasselbe begleitenden Nebenblättchen die normale Form zu erlangen strebt. Die Blätter legen sich in der Knospe zusammen und die Richtung derselben scheint dem langen Wege der Spirale zu folgen.

Wir haben unter Fig. 11 sämmtliche Uebergangsstufen vom einfachen Hüllblättchen bis zum ausgebildeten Blatte mit seinen Nebenblättchen gegeben, von *f* bis *h* sind Vergrösserungen. Zum Vergleich mit diesen aus der Knospe genommenen, sind unter Fig. 12–22 ähnliche Uebergänge von einer sich entfaltenden Knospe (Fig. 7) gegeben worden. Bei der Entfaltung der Knospe werden die äusseren Hüllschuppen, die keiner weiteren Ausbildung fähig sind, abgeworfen (Fig. 8). Diejenigen Hüllblättchen, welche der eigentlichen Blattnatur schon näher stehen, vergrössern sich etwas, fallen jedoch auch später ab, so dass am entwickelten Zweige nur vollkommen ausgebildete Blätter mit den Nebenblättchen sich vorfinden (Fig. 9).

Die spirale Anordnung der Theile der Knospe ist häufig mit der Spirale der Blätter am Mutterzweige gleichwendig, jedoch nicht immer.

Fig. 10 eine Projection eines Knospenzweiges, wovon eine Knospe grösser gegeben wurde.

Wir haben hier noch einige verwandte Bildungen anzureihen.

Amelanchier ovalis

ist bei seiner einfachen Knospenbildung unserer eben beschriebenen Pflanze am nächsten. Fig. 1 eine Knospe, Fig. 2 eine sich entwickelnde Knospe, Fig. 3 die Projection einer Knospe.

Cerasus persicifolia.

Fig. 1 Knospe, Fig. 2 Blatt, Fig. 3 Projection.

Amygdalus nana.

Fig. 1 Knospe, Fig. 2–3 Blatt, Fig. 4 Projection, zeigen bei ähnlicher Bildung ein Zusammenfalten der einzelnen Nebenblättchen.

Cydonia vulgaris.

Fig. 1 junge Knospe, Fig. 2, 3, 4 Deckblättchen, Fig. 5 Projection, hat die äusseren Blättchen flach ausgebreitet und die dem Innern der Knospe zu stehenden zusammengelegt.

Pyrus intermedia.

Fig. 1 Knospe, Fig. 2 Projection, hat die einzelnen Blätter zusammengefaltet.

Pyrus malus.

Fig. 1 Knospe, Fig. 2 verschiedene Deckblättchen, Fig. 3 Projection. Die ausgebildeten Blättchen dieses Baumes sind in der Knospe mit den Seiten nach Innen zu zusammengerollt, und die Nebenblättchen legen sich flach an diese aufgerollten Seiten an.

Wir durften wohl darauf aufmerksam machen, wie bei sonst so ähnlichem Verhalten der Laubknospen dieser so nahe stehenden Gewächse die Faltung der Blätter so ganz verschieden auftritt, indem wir hier die verschiedensten Zusammenfaltungen antreffen.

Populus italica.

Der am Ende des Zweiges zum späteren Weiterwachsen bestimmte Theil, sich knospenartig abschliessend, wird von einer Hülle geschützt, die aus Nebenblättchen gebildet ist. Die Nebenblättchen, an den ausgebildeten Blättern lang, schmal, von zarter Beschaffenheit, werden als Hüllschuppen der knospenartigen Abschliessung breit, kurz zugespitzt und von lederartiger Structur.

Die äusseren Deckblättchen, zu 2 und 2 als Nebenblättchen zusammengehörend, zeigen jedoch keine Blättchen, welche erst dem Innern zu auftreten, wo alsdann die Ausbildung der Nebenblättchen sich wieder mehr in normaler Beschaffenheit zeigt. Fig. 1 und 2 zeigen uns knospenartige Abschliessungen des Zweiges in nat. Grösse; Fig. 3 eine solche vergr., mit Bezifferung der Nebenblattschuppen, wie dieselben zusammengehören und auf einander folgen. Fig. 13 ist ein Längsdurchschnitt eines Zweigendes und einer Knospe, das Ganze bedeutend vergrössert, wo man die Theile in ihrem Zusammenhange mit dem Stamme erkennt. Erst wenn mehrere Paare der Deckblättchen entfernt sind, findet man, wie schon erwähnt, die Anfänge einer Blattentwickelung, und nur bei dem 7ten bis 9ten eine eigentliche Blattanlage, die sich später zu einem vollkommen ausgebildeten Blatte zu entwickeln vermag (Fig. 4). Hier sind die Nebenblättchen noch eben so gross, als das eigentliche Blatt; dieses Verhältniss ändert sich jedoch von hier an, indem die Grösse der Nebenblättchen immer geringer wird. Wir haben in den Figuren 5–12, vom Aeusseren zum Inneren fortschreitend, bis zum innersten erkennbaren Kern, Zeichnungen gegeben, um die Bildung der Blätter sowohl, als der Nebenblättchen, und ihr Verhalten zu einander zu zeigen.

Die Bildung der Knospen ist ganz verschieden von der der knospenartigen Abschliessung des Zweigendes. Sie sind bei ihrer Entstehung durch eine äussere Hülle vollkommen geschlossen (Fig. 14 u. 16). Diese öffnet sich dem Stamme zu (Fig. 17), die Stellung der Hülle ist demnach

nach vorne. Der ersten Hülle gegenüberstehend, dem Stamme zu, finden wir eine zweite Hülle (Fig. 18), welche die Knospe ganz umhüllt, nach vorne aber offen ist. In Fig. 17 eine Knospe von vorne, Fig. 18 dieselbe von der Seite, in nat. Grösse, Fig. 19 von vorne, vergrössert, können wir diese zwei Hüllen gut unterscheiden, so wie auch im vergrösserten Längsdurchschnitt einer solchen halb entwickelten Knospe (Fig. 24). Der zweiten Hülle gegenüber finden wir eine dritte, welche jedoch die Knospe bei weitem nicht so umfasst, wie wir bei der vorigen zu bemerken hatten.

An Fig. 19 bezeichnen 1, 2, 3 die verschiedenen Hüllen.

In Fig. 20 wurde die vordere Hülle weggenommen, um Hüllschuppe 2 und 3 zu zeigen. Nach der dritten Hüllschuppe kommt ein Blatt mit Nebenblättchen (Fig. 21); das Blättchen ist gross, die Nebenblättchen hingegen sind klein (Fig. 22), und so bei den darauf noch folgenden Blättern; Fig. 23 ist die Basis einer Knospe bedeutend vergrössert, von welcher alle Hüllblättchen entfernt sind, um die ausgebildeten Blätter mit ihren Nebenblättchen zu zeigen.

Die Blättchen in der Knospe und auch in der knospenartigen Abschliessung des Zweiges sind mit ihren Seitentheilen nach vorne eingerollt (Fig. 25, Fig. 26).

Die zwei ersten Hüllen der Knospen stehen einander gegenüber, wie schon bemerkt; die dritte Hülle, auch nach vorne stehend, stellt sich etwas seitlich und leitet so die spirale Stellung der Blätter ein, wie wir solches in der Projection eines Zweiges mit seinen Knospen ersehen (Fig. 27). Die Spirale an den Nebenzweigen hat eine andere Richtung, als die an dem Hauptzweige.

Fig. 24 ist ein knospentragender Zweig von *Populus cingulata*, wo wir nur einige Zellen an den Knospen finden.

Wie wir hier nur einige gegenüberstehende Hüllen antreffen, so sind jedoch bei anderen Species deren mehrere, ehe die Blättchen mit getrennten Nebenblättchen auftreten. So haben wir unter Fig. 29 ein Zweigende von einer anderen Species gegeben, wo wir, wie dieses deutlich in der

Projection desselben Fig. 30 zu erkennen, 6 bis 7 gegenüberstehende Hüllblättchen an der Knospe auftreten sehen, ehe eine spirale Anordnung der Theile sich einstellt.

Salix.

Herr Ohlert (Linnea. Bd. II. 1837) zählt *Salix* zu den Pflanzen, die nie eine Terminalknospe bilden. Eine vollkommen knospenartige Abschliessung eines Zweiges vermochten wir zwar auch nicht zu finden, trafen jedoch an den Enden der Zweige zuweilen auf Bildungen, die, wenn auch nicht vollendet, uns dennoch genügenden Aufschluss ertheilen über die Art und Weise, wie eine solche vollkommne Abschliessung gebildet sein würde.

Wir haben mehrere solcher Bildungen untersucht und finden, dass eine vollendete Abschliessung des Zweiges der eigentlichen Knospenbildung sehr ähnlich sein würde; wir wollen daher die Erklärung derselben bei der Beschreibung der Knospen heranziehen, wo uns dadurch die Kenntniss derselben erleichtert wird.

Die Knospe von *Salix* besteht aus einer vollkommen geschlossenen Hülle, welche sich unmittelbar über einen aus Blattanlagen bestehenden Kern legt.

Wir müssen uns die Frage aufstellen, aus was für Theilen, auf welche Weise diese Hülle gebildet ist.

Wir glauben annehmen zu dürfen, dass es zwei gegenüberstehende, nicht zur Ausbildung gelangende Blätter sind, die innig mit einander verwachsen und so auf diese Weise die geschlossene Hülle der Knospe hervorbringen.

Wenn wir die Figuren 2, 3, 4 und 5, die knospenartige Abschliessung von *Salix triandra* betrachten, so muss es uns auffallen, dass die Blätter, die am unteren Theile der Achse in einer $^2/_5$ Spirale standen, hier, zusammenrückend, sich zu zweien einander gegenüber stellen und mit ihren Basen verwachsen.

Ein Zurückgehen aus der ⅖ Stellung in ½ gegenüberstehend will Dutrochet bei *Salix Helix* häufig beobachtet haben. (Dutrochet, über die Auflösung der paarigen Blattstellung in die Spirale. Walper's Uebersetzung, Seite 214.)

In unserem vorliegenden Falle ist solches klar und deutlich ausgesprochen, nicht allein bei Fig. 2, der äusseren Umhüllung des Zweigendes, sondern auch bei Fig. 3 *bb* und Fig. 4 *cc*, welches innere Theile sind, die von der äusseren Hülle (Fig. 2 *aa*) umschlossen werden.

Ein Schwanken in dieser ½ Stellung, ein Auflösen derselben wird schon bei Fig. 4 bemerkbar, wo eins von den Blättern *(cc)* grösser ist, welche Grössedifferenz in Fig. 5 mehr dem Innern des Zweigendes zu noch mehr hervortritt, wo Blatt *d* bedeutend weiter ausgebildet ist, als Blatt *e*.

In der Zweigabschliessung (Fig. 6), von welcher wir in Fig. 7 einen Längsdurchschnitt geben, konnte die Vereinigung der Blätter nicht so gut zu Stande kommen und man bemerkt hier noch deutlich die spiralen ⅖ Stellungen an den Theilen, aus welchen diese sich abschliessende Spitze gebildet ist.

In den Figuren 8–15 haben wir die verschiedenen Entwickelungsstufen einer Knospe von *Salix amygdalina* gegeben. Fig. 8 ist die Spitze eines sich entwickelnden Zweiges; Fig. 9 der Blattwinkel mit einer Knospe; Fig. 10 die Knospe vergrössert; Fig. 11 eine Knospe mehr entwickelt; Fig. 12 dieselbe Ansicht, nur dass im Blatte ein Theil des Zellgewebes weggenommen wurde, um den Eintritt der Gefässbündel in den Blattstiel zu zeigen; Fig. 13 ist eine ausgebildete Knospe, wovon wir in Fig. 14 eine Vergrösserung geben; Fig. 15 zeigt uns eine sich zum Zweige ausbildende Knospe, die ihre umschliessende Hülle auseinander treibt.

Wir wollen uns nunmehr den Darstellungen zuwenden, aus welchen uns die Bildung der ausgebildeten Knospe klar wird. In Fig. 16 ist eine einzelne Knospe von der Seite und in Fig. 17 von vorne, wovon wir unter Fig. 18 eine Vergrösserung geben.

Wenn wir die äussere Hülle wegnehmen, so finden wir in den meisten Fällen die Anlagen zu zwei jungen Knospen, die rechts und links an der Hauptknospe auftreten (Fig. 19).

Sind dieses die Stipularzweige oder Stipularknospen, gegen welche die Gebrüder Bravais in ihrem Werke *(Mém. sur la disp. géom. des feuilles et des inflor. p. 155)* eine Verwahrung einlegen? Es heisst an dieser Stelle: „*La grande rareté des bourgeons stipulaires prescrit, ce nous semble, de chercher à expliquer différemment leur origine, avant de doter les stipules d'une propriété dont la négation a servi jusqu'ici à les distinguer des vraies feuilles.*

Lindley *(Introd. of Bot. pag. 99)* hält die äusseren Hüllen für Nebenblättchen, und, den Nebenblättchen die Eigenheiten der Hauptblätter zuwendend, führt er das Vorkommen dieser eben erwähnten Knospen als Beweis für seine Ansichten an: *Because there are cases in which buds develope in their axilla, as in Salix.*

Wir betrachten diese Knospen als solche, die in den Winkeln der Blätter entstanden sind, indem wir die äussere Hülle der Knospen, wie schon erwähnt, als aus zwei mit einander verbundenen Blättern bestehend ansehen. Wir finden gerade im Vorkommen dieser zwei Knospen einen Beweis für diese unsere Annahme.

In Fig. 19, 27, 28 und 39 finden wir diese zwei Knospen, die wir hier überall mit *g* bezeichnet haben.

Wir haben im Verlaufe unserer Arbeit schon mehreremale die Beobachtung machen können, dass meistens die Knospen mit zwei seitlich rechts und links stehenden Blättchen beginnen, es mag nun später was immer für eine Stellung der Blatttheile sich vorfinden. Nach den zwei ersten Blättchen fanden wir meistens im dritten Blatte das, welches die der Pflanze eigenthümliche Stellung einleitete, oder sich vielmehr so stellte, dass von ihm zum nächstfolgenden kein grösserer Weg war, als von diesem letzteren zu dem nunmehr kommenden.

Dieses ist bei *Salix* nicht der Fall, denn die nach den ersten zwei Blättchen, welche die geschlossene Hülle bilden, folgenden Blätter, die

gleich die ausgebildete Blattbeschaffenheit zeigen, stehen auch nach rechts und links, und erst mit dem fünften Blatte beginnt die spirale Stellung der Blätter. Die Figuren 30, 31 und 34 zeigen uns dieses Verhalten der Knospen.

Aehnliches fanden wir ja schon bei *Populus*.

Mit diesem fünften Blatte wird nun eine $^2/_3$ oder $^3/_8$, am häufigsten jedoch eine $^2/_5$ Stellung eingeleitet.

Es kommt jedoch auch nicht selten vor, dass Blatt 5 ganz gerade nach vorne zu stehen kommt und Blatt 6 dem Blatte 5 genau gegenüberstehend auftritt. In gleichem Verhalten finden wir Blatt 7 und 8, jedoch sich kreuzend mit 5 und 6, wie diese sich mit 3 und 4 kreuzten.

Alsdann ist eine Kreuzstellung der Blätter eingeleitet, die bald constant sich fortführt oder sich später in eine Spiralstellung auflöst.

Bei *Salix purpurea* ist die Kreuzstellung der Blätter die allgemein vorkommende, jedoch ist auch hier ein Auflösen dieser Stellung in eine spirale nicht selten.

In den Figuren 35 und 36, ein Zweigstück vergrössert, haben wir Zweige mit Knospen von *Salix purpurea* dargestellt, an welchen die $^1/_2$ ($^1/_4$) Stellung verbleibend ist, wie uns die Projection einer Knospe (Fig. 41) deutlich zeigt.

In Fig. 38, 39, 40 haben wir die Entwickelung von zwei gegenüberstehenden Knospen derselben Spzcies dargestellt.

In Fig. 37 sehen wir jedoch einen Zweig von derselben Weidenart, an welchem ein Uebergang aus $^1/_2$ ($^1/_4$) in eine spiralige Stellung stattfindet, welches wir in Fig. 42, der Projection eines Zweiges mit Knospen, noch deutlicher erkennen können.

Schimper in seiner gehaltvollen, schon oft herangezogenen Abhandlung über *Symphytum Zeyheri*, giebt das Auflösen der Blattpaare von *Salix purpurea* auf folgende Weise:

$$\begin{array}{ccccccc} & & & b^1 & & & \\ & & & d^1 & & & \\ & & & f^1 & & & \\ a^1 & c^1 & e^1 & & e^2 & c^2 & a^2 \\ & & & f^2 & & & \\ & & & d^2 & & & \\ & & & b^2 & & & \end{array}$$

Wir finden die Auflösung fast immer so ausgebildet:

$$\begin{array}{ccccccc} & & & b^1 & & & \\ & & & d^2 & & & \\ a^1 & c^2 & e^1 & & e^2 & c^1 & a^2 \\ & & & d^1 & & & \\ & & & b^2 & & & \end{array}$$

Nur einige Mal fanden wir dieselbe auf diese Art:

$$\begin{array}{ccccccc} & & & b^2 & & & \\ & & & d^2 & & & \\ & & & f^1 & & & \\ a^1 & c^2 & e^2 & & e^1 & c^1 & a^2 \\ & & & f^2 & & & \\ & & & d^1 & & & \\ & & & b^1 & & & \end{array}$$

Herrn Schimper's Beobachtungen sind gewiss genau; für die Richtigkeit der unsrigen können wir einstehen, und es ist demnach daraus zu entnehmen, dass hier kein bestimmtes Gesetz vorwaltet.

Die eben erwähnten, nach der äusseren Hülle folgenden Blättchen sind meistens mit zarten Haaren besetzt; sie legen sich auf den ganz aus Blättern gebildeten Kern, denn von den Nebenblättchen ist in der Knospe kaum eine Spur zu finden und ihre Entwickelung scheint erst später einzutreten.

In den Figuren 20 bis 24 haben wir immer einzelne Blätter weggenommen, um so einen Ueberblick des Innern der Knospe zu geben.

Fig. 29 ist ein Zweig mit Knospen von *Salix stylosa elliptica*, wovon wir unter Fig. 25 eine einzelne Knospe vergrössert geben, so wie unter Fig. 27, ebenfalls vergrössert, den Astanfang.

Fig. 30 ist die Projection vom Zweige Fig. 29.

Die Fig. 28 ist ein Astanfang von *Salix stylosa*, und Fig. 31 auch ein Astanfang von *Salix Silesiaca*, vergrössert.

Fig. 32 giebt uns einen Zweig mit Knospen von *Salix cinerea*, Fig. 33 eine einzelne Knospe vergrössert, und Fig. 34 die Projection eines solchen Knospenzweiges.

Wenn wir nunmehr unsere Beobachtungen kurz zusammenfassen, so erhalten wir Folgendes:

Die Knospe bei *Salix* besteht aus einer sich vollkommen abschliessenden Hülle, welche aus zwei verwachsenen Blättchen entstanden ist. Der Stand dieser Blättchen ist rechts und links an der Knospe, wie uns die unter der Hülle vorkommenden Knospen zeigen, die wir als in den Winkeln der Blätter entstanden betrachten. Nach der Hülle und diesen Knospen treffen wir zwei Blättchen an, die ebenfalls rechts und links, wie die Blättchen der Hülle, stehen; das fünfte Blatt also steht nach vorne und beginnt die spirale Stellung der Blätter, wie bei *Salix stylosa elliptica* (Fig. 30 u. 31) und *Salix cinerea* (Fig. 32 u. 34), oder die ½ (¼) Stellung, wie bei *Salix purpurea* (Fig. 35, 36 u. 41), welche später wieder in die spirale übergehen kann (Fig. 37 u. 42).

Die nach der Hülle folgenden Blättchen haben ganz die Blattbeschaffenheit; sie sind klein und legen sich um den Knospenkern herum (Fig. 24); später, in der Entwickelung fortgeschritten, legen sie sich dem Kerne derselben auf (Fig. 20 u. 21).

Alnus glutinosa.

Die Bildung einer knospenartigen Abschliessung des Zweigendes wird einfach dadurch hervorgebracht, dass die das Blatt umfassenden Nebenblätter sich vom Stamme nicht trennen und den zur späteren Entwikkelung bestimmten Endtheil umhüllen.

Von dem knospenartigen Ende (Fig. 1) entfernten wir die deckenden Nebenblättchen, um das umhüllte Blatt zu zeigen (Fig. 2).

Dieses Blatt nebst den Nebenblättchen des folgenden Blattes wurde in Fig. 3 weggenommen, um das nunmehr folgende Blatt zur Ansicht zu bringen.

So haben wir in den Figuren 2–7 stets ein Blatt und die folgenden Nebenblättchen entfernt, um die ganze Bildung eines knospenartigen Zweigendes bis zum inneren Kerne zu zeigen.

Die äussere Hülle der Knospen wird von zwei Nebenblättchen gebildet, welche einem Blatte angehören, das nach dem Stamme zu steht (Fig. 8). Die Blätter in der Knospe sowohl, als auch in dem knospenartigen Ende des Zweiges, sind ihren Hauptnerven folgend gefaltet und legen sich, mit ihren Seitentheilen aufeinanderliegend, über den Knospenkern (Fig. 9).

Die Darstellungen Fig. 10–13 zeigen uns die Bildung einer Knospe, indem wir auch hier, wie wir dieses bei dem knospenartigen Ende vorgenommen haben, stets ein Blatt und Nebenblatt entfernten, so weit das Erkennen der Theile bei einer einfachen Vergrösserung möglich war; Fig. 13 ist bedeutend vergrössert.

Wenn wir auf die Stellung der Theile zurückgehen, so finden wir, dass die Blätter eine $^2/_5$ Stellung einnehmen, welche Ansicht durch die dreieckige Form des Stengels noch unterstützt wird (Fig. 14).

Die $^2/_5$ Stellung der Blätter, in der Knospe beginnend, mit einem dem Stamme zustehenden Blatte, hat eine Wendung der Spirale, die der am Stamme gegenläufig ist.

Der Durchschnitt einer Knospe (Fig. 15) zeigt uns die Dreiseitigkeit der Knospe, und die Projection (Fig. 16) das Verhalten der Knospe zur Achse, von welcher wir hier die Projection als knospenartige Abschliessung geben. Die Knospen entwickeln später ein kleines Stielchen, auf welchem sie sich erheben (Fig. 14).

Wir wollen nunmehr einige Knospenbildungen kennen lernen, welche sich an solchen Pflanzen vorfinden, deren Blätter, mit Nebenblättchen

versehen, eine ⅔ Stellung einnehmen und ihre schützende Knospenhülle aus den Nebenblättchen herleiten.

Das einfachere Verhältniss dieser Art von Knospen wird dann sich vorfinden, wenn die Nebenblättchen eines Blattes in der Knospe stets alle nachfolgenden Theile vollständig umhüllen, so dass die Blätter und die Nebenblätter zu einander in keine weitere Beziehung gelangen, als nur insoweit ihre Stellung es mit sich bringt.

Ficus Carica.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges wird durch die Nebenblättchen des letzten entwickelten Blattes bewirkt, welche Nebenblättchen sich um die später zu entwickelnden Theile herumlegen und sie schützend umfassen (Fig. 1, *fa* ist die Narbe des letzten Blattes, *a* zeigt die zu demselben gehörenden Nebenblätter). Wenn man diese Nebenblättchen entfernt, so findet man das folgende Blatt (Fig. 2 *b*), welches sich auf die zu ihm gehörenden Nebenblättchen legt. Diese 2 Nebenblättchen umfassen die nachfolgenden Theile, so dass, wenn man Blatt *b* und das erste Nebenblättchen b^1 abgelöst hat, Nebenblatt b^2 fast noch vollständig einhüllend erscheint (Fig. 3). Wird nun dieses entfernt, so trifft man Blatt *c* (Fig. 4), welches sich mit seinen Nebenblättchen zu den kommenden Theilen verhält, wie die vorhergehenden sich zu ihm selbst verhielten, ebenso Fig. 5 und 6.

Fig. 7 zeigt uns das folgende Blatt, 8 u. 9 die umhüllenden Nebenblättchen, unter welchen Blatt 10 bedeckt liegt. Fig. 11 u. 12 sind Vergrösserungen der nunmehr folgenden, mit blossem Auge nicht mehr sichtbaren Blättchen mit ihren Nebenblättchen, welche wir von Fig. 12 in Fig. 13 noch als Hülle und in Fig. 14 auseinandergelegt darstellen, um das von ihnen umschlossene, erkennbare Blättchen nebst Nebenblättchen (Fig. 15) zu zeigen.

Die Blätter, deren Entwickelung wir in den Figg. 15, 12, 11, 10, 7, 4 und 2 verfolgen können, legen sich mit ihrer Innenseite auf den Kern.

In Fig. 16, der Projection des Zweigendes, können wir das Verhalten der Blätter, so wie der Nebenblätter, in Rücksicht ihrer Stellung erkennen. Wir finden, dass die Deckung der Nebenblättchen dem kurzen Wege der ⅖ Spirale folgt. Die Knospen zeigen ein äusseres (erstes) Blättchen, die nachkommenden Theile fast ganz umhüllend; dem ersten gegenüber steht das zweite, ebenfalls umfassend; diesem gegenüber das dritte u. s. w. (Fig. 17 in nat. Grösse, Fig. 18 u. 19 vergr.). Diese 3–5 ersten Hüllen, auf welche sich die Anfänge der Blätter auflegen (Fig. 20 u. 21 vergr.), sind gebildet aus den zusammengewachsenen Nebenblättchen. Die eigentlichen Blätter legen sich auf diese mit einander verbundenen Nebenblättchen. Erst mit dem fünften oder sechsten Blatte werden die Nebenblättchen frei.

In Hinsicht der Stellungsverhältnisse ist zu bemerken, dass die ersten 2–6 Blätter abwechselnd einander gegenüberstehen und dann erst die ⅖ Stellung sich einstellt.

Quercus pedunculata.

Die knospenartige Abschliessung des Zweiges erfolgt, indem die Ausbildung der Blätter am Ende des Zweiges zurücktritt und die der Nebenblättchen ungestört fortgeht, sogar stärker erscheint, da die Blätter sich nach oben dichter zusammendrängen und die Nebenblättchen, die an den Blättern lang und schmal sind, nunmehr breiter werden und zugleich mehr Consistenz annehmen.

Bei *Quercus Cerris* ist dieses Verhältniss klarer ausgesprochen, eben so bei *Quercus laciniata.*

Bei *Quercus pedunculata* wird dieses nicht so auffallend, da hier der Uebergang stärker ist, schon dadurch bedingt, weil sich Knospen in den letztauftretenden Blattwinkeln vollkommen ausbilden und das knospenartige Zweigende dicht umstehen.

Fig. 1 eine eben beginnende Zweigabschliessung, Fig. 3 *a* eine vollendete.

Die zwei ersten Deckblättchen der Knospen stehen rechts und links an der Knospe (Fig. 2 $\alpha\alpha$, Fig. 8 $\alpha\alpha$), und scheinen aus dem mit den Nebenblättern verwachsenen Blättchen entstanden.

Die deckende Hülle der Knospe wird von den Nebenblättchen gebildet, welche sich hier bedeutend grösser und breiter als an den Blättern zeigen. Sie sind pergamentartig, an den Seiten mit herabstehenden Haaren besetzt und werden immer zarter von Structur und schmäler in der Form, je mehr sie dem Innern der Knospe zu auftreten (Fig. 5). Man findet 8–12 Nebenblattpaare in der Knospe, ehe man ein zu denselben gehörendes Blatt antrifft. Die Blättchen sind sehr klein, werden dem Innern der Knospe zu etwas grösser und nehmen alsdann wieder an Grösse ab. Die zuerst auftretenden legen sich flach auf den Kern der Knospe; die tiefer in der Knospe befindlichen biegen ihre Ränder nach Innen, bis ihre Seiten endlich auf einander zu liegen kommen; Fig. 6 ist eine Reihe dieser Blattformen, und Fig. 7 ist ein Durchschnitt eines vollkommen zusammengelegten Blattes.

Die Form der ausgebildeten Knospe ist conisch; sie zeigt 5 erhabene Kanten, welche den Mitteltheilen der Nebenblättchen entsprechen; in den zwischen den Kanten liegenden Flächen befinden sich die Blätter (Fig. 4, Fig. 8). Die nach den 2 ersten Deckschuppen folgenden 2 Deckschuppen (2 Nebenblättchen ohne Blatt) stehen nach Aussen dem Mutterblatte zu. Das erste Nebenblättchen deckt sein zweites. Dieses zweite Nebenblättchen des ersten Blattes legt sich deckend über das erste Nebenblättchen des zweiten Blattes; dieses erste des zweiten Blattes liegt über Nebenblättchen 2 des zweiten Blattes, und in dieser Weise geht die Deckung, dem kurzen Wege der Spirale folgend, immer fort (Fig. 8).

Wenn Blätter auftreten, die sich in der oben erwähnten Art zusammenlegen, so ist die Richtung dieser Blätter ebenfalls dem kurzen Wege der Spirale folgend.

Die Spirale der Blattstellung in den Knospen zeigt eine, der Richtung der Spirale an der Hauptachse entgegengesetzte Richtung.

Von

Quercus Cerris

(Fig. 9–13) haben wir einige Figuren gegeben, so wie auch von

Quercus laciniata,

(Fig. 14–18), deren Deutung sich klar macht ohne besondere Erklärung. Wir fügten sie an, um die Ausbildung der Nebenblättchen und das Zurücktreten der eigentlichen Blattbildung zu zeigen.

Wir finden an manchen Pflanzen stark ausgebildete Nebenblättchen, welche trotz ihrer bedeutenden Grösse weder an der knospenartigen Abschliessung der Zweige, noch an den Knospen dazu verwandt werden, eine eigentliche Hülle zu bilden. Obgleich diese Knospenbildung, vermöge dieser ihrer Eigenthümlichkeit, nun wohl nicht zu den nebenblattdeckigen Knospen zu rechnen sein möchte, so glaubten wir dennoch in unserer versuchten übersichtlichen Darstellung ihr eine Stelle einräumen zu dürfen. Es sind solche Knospen eigentliche offene Knospen, *gemmae apertae*, und würden auf unserer Taf. XXVII. eine Stelle gefunden haben. Wir glaubten jedoch, bei der starken Ausbildung der Nebenblätter, sie hier am Schlusse unserer Darstellungen anreihen zu müssen.

Astrapaea Wallichii.

Am Ende der Zweige drängen sich Blätter und Nebenblättchen zusammen und decken auf diese Weise die jüngern, dem Innern zu stehenden Theile (Fig. 1). Diese Deckung, dieser Schutz der inneren Theile wird nur allein durch die Stellung der Theile hervorgebracht; keine andere Veränderung an denselben sucht solchem Bestreben nachzuhelfen. Die Nebenblätter sind, vermöge ihrer Stellung und durch ihre Grösse zum Schutze, besonders der Knospen, befähigt, da sie sich um die sich bildende Knospe vollkommen herum legen (Fig. 2).

Wir haben in den Figuren 3–7 die Bildungsweise des Zweigendes deutlich darzulegen versucht, indem wir, immer mehr nach dem Centrum vordringend, die verschiedenen Entwickelungsstufen darlegten. Ein

anhaltendes Vorherrschen der Nebenblattbildung, im Vergleich zur eigentlichen Blattbildung, ist stets bemerkbar.

Auf eine eigenthümliche Bildungsweise der Nebenblättchen ist hier noch aufmerksam zu machen; es ist nämlich ein Nebenblättchen stets bedeutend stärker entwickelt, als das zweite, welches zu diesem gehört, und nur im ersten Auftreten und in der vollendeten Ausbildung ist eine vollkommene Gleichheit der Nebenblätter vorhanden (Fig. 7, Fig. 1).

In Fig. 8 haben wir die Projection eines Zweigendes gegeben, da uns keine ausgebildete Knospe zu Gebote stand. Fig. 9 ist der Längsdurchschnitt eines Zweigendes in nat. Grösse. Fig. 10 vergrössert.

Die Knospen, bedeckt von den Nebenblättern des Mutterblattes, bilden zuerst zwei Blättchen, rechts und links stehend, an welchen ebenfalls eine Ungleichheit in der Grösse bemerkbar ist (Fig. 11, Fig. 12 weitere Entwickelung). Von diesen zwei Blättchen umgeben, bilden sich die nachfolgenden Theile weiter aus (Fig. 13, Durchschnitt einer Knospe).

Schlussbemerkung.

Indem wir unseren Versuch einer Uebersicht der Knospen in besonderer Berücksichtigung der Entstehung der schützenden Decke und der Stellung der Theile überblicken, erkennen wir die Mangelhaftigkeit desselben, die Lücken, die sich zeigen, nur zu gut. Wir hoffen jedoch, dass das mit Treue und Wahrheitsliebe Gegebene nicht ganz werthlos sein wird, und dass es immer einen Anhalt geben kann, an welchen sich Berichtigendes, Ergänzendes und Vervollständigendes anreihen und anlegen kann.

Sollten unsere sonstigen Beschäftigungen es uns erlauben, so werden wir dieses, wo es uns nöthig erscheinen wird, versuchen und so durch künftige Arbeiten auf diesem Gebiete das Verständniss der Knospenbildung weiter fördern helfen.

Blattweiser,

die auf Tafel 16—32 enthaltenen Pflanzenarten anzeigend.

Taf. XVI. *Mesembryanthemum scalpratum, M. linguaeforme, M. pustulatum, M. fragrans, M. cruciatum. Rochea falcata. Crassula ciliata, Cr. (Globulea) oboallata.*

Taf. XVII. *Mesembryanthemum foliosum. Viscum album. Ephedra distachya. Hippophaë canadensis. Ligustrum vulgare. Acer tataricum, A. campestre, A. striatum. Lonicera Periclimenum, L. nigra.*

Taf. XVIII. *Syringa vulgaris. Crassula lactea. Salvia officinalis. Rosmarinus officinalis. Correa alba, C. speciosa. Evonymus latifolius. Cornus mascula. Goldfussia ensifolia (anisophylla). Justicia (Adhatoda) orchioides.*

Taf. XIX. *Atragene alpina. Juniperus communis. Melaleuca propinqua. Beaufortia sparsa. Callitris articulata. Alyxia Richardsonia. Casuarina tortuosa. Russelia iuncea.*

Taf. XX. *Othera integrifolia. Hedera Helix. Aristolochia Sipho. Carmichaëlia australis. Visnea Mocanera. Camellia Japonica. Royena lucida.*

Taf. XXI. *Vaccinium Myrtillus, V. fuscatum. Phyllanthus angustifolius. Spartium scoparium. Jasminum fruticans. Arbutus mucronata. Salisburia adiantifolia. Koelreutera paniculata. Diospyros virginiana. Azalea pontica. Daphne Mezereum.*

Taf. XXII. *Kalmia latifolia. Laurus nobilis. Rhododendron ponticum. Metrosideros. Ilex Aquifolium. Hakea gibbosa. Picea alba. Larix europaea.*

Taf. XXIII. *Pinus. Juglans regia. Aesculus rubra, Ae. Hippocastanum. Ribes gracile. Clematis crispa. Aralia umbraculifera. Cistus albidus.*

Taf. XXIV. *Zygophyllum sessilifolium, Z. Fabago. Gardenia florida. Rondeletia racemosa. Webera corymbosa. Burchellia capensis. Ixora. Coffea arabica. Hillia longiflora. Callicoma serratifolia. Elaeocarpus serratifolia. Humulus Lupulus. Cunonia.*

Taf. XXV. *Chloranthus elatior. Viburnum Opulus. Staphylea pinnata. Rhamnus catharticus. Brousonetia papyrifera. Phyllis nobla. Callistachys retusa, C. lanceolata.*

Taf. XXVI. *Hallia imbricata. Cissus hederacea. Baptisia nepalensis. Rumex alismaefolius. Platanus orientalis. Magnolia Umbella et tripetala.*

Taf. XXVII. *Liriodendron tulipifera. Vitis vinifera. Coronilla varia. Hibiscus tiliaceus. Amicia Zygomeris. Rulingia pannosa. Hamamelis virginiana.*

Taf. XXVIII. *Celtis Tournefortii. Morus scabra. Ulmus campestris. Betula alba. Castanea vesca. Prunus Laurocerasus. Corylus Avellana.*

Taf. XXIX. *Tilia glabra. Fagus sylvatica. Carpinus Betulus.*

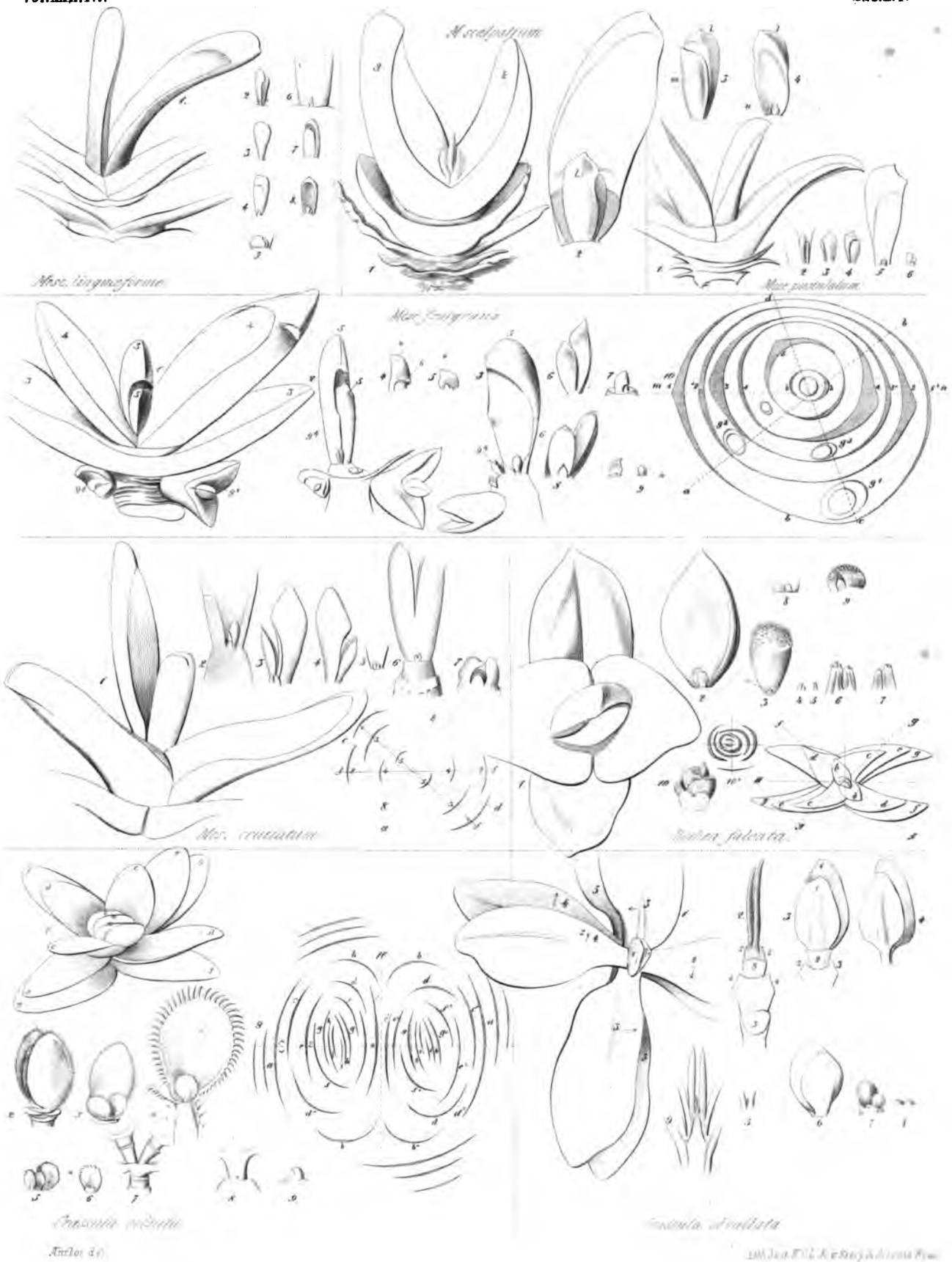
Taf. XXX. *Coccoloba uvifera, C. excoriata. Melianthus maior. Rosa centifolia. Ailanthus glandulosa. Prunus avium. Cerasus persicifolia. Amygdalus nana. Amelanchier ovalis. Cydonia vulgaris. Pyrus malus, P. intermedia.*

Taf. XXXI. *Populus italica, P. cingulata. Salix triandra, S. amygdalina, S. amygdalina concolor, S. stylosa, S. stylosa elliptica, S. Silesiaca, S. cinerea, S. purpurea.*

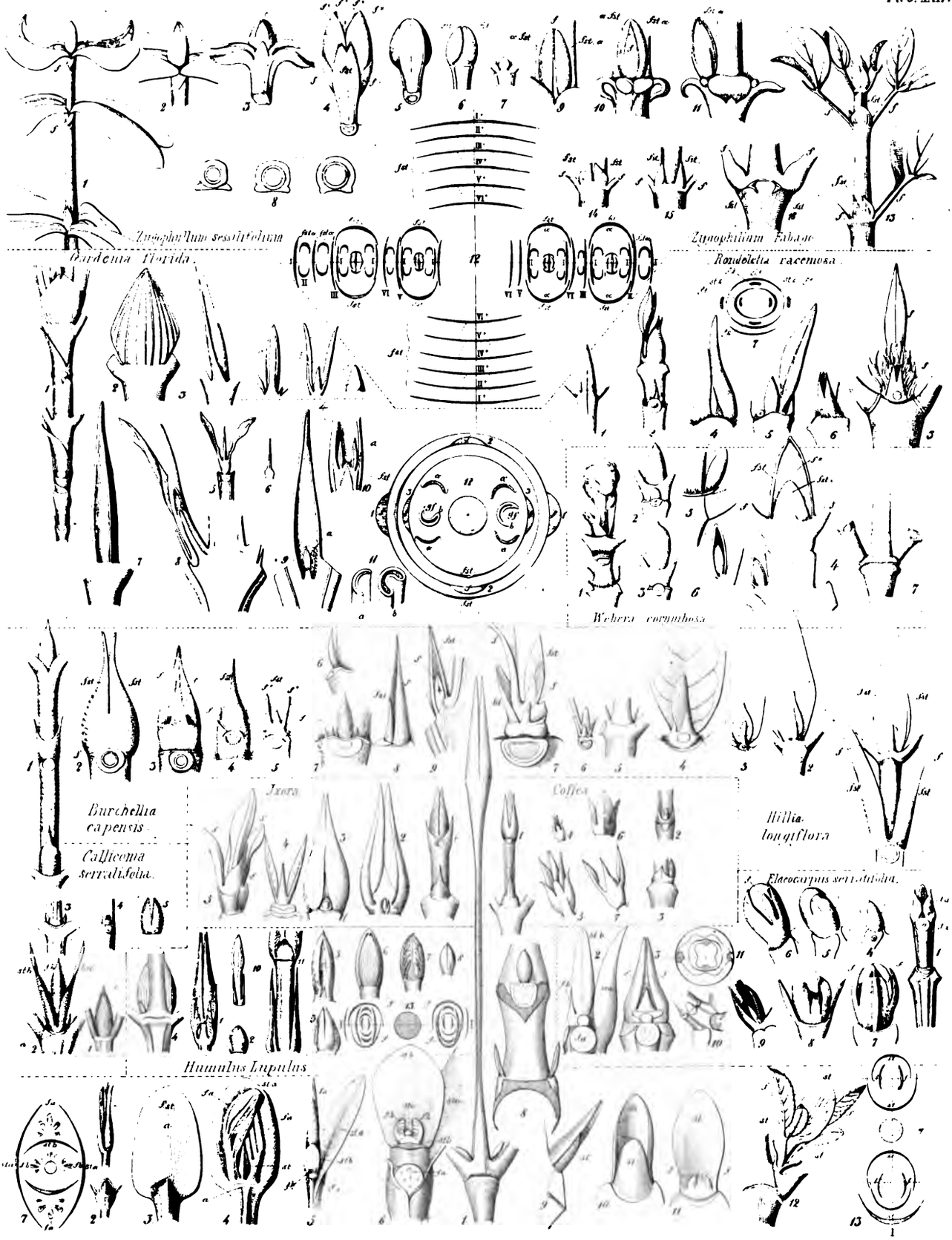
Taf. XXXII. *Alnus glutinosa. Ficus Carica. Quercus pedunculata, Q. laciniata, Q. Cerris. Astrapaea Wallichii.*

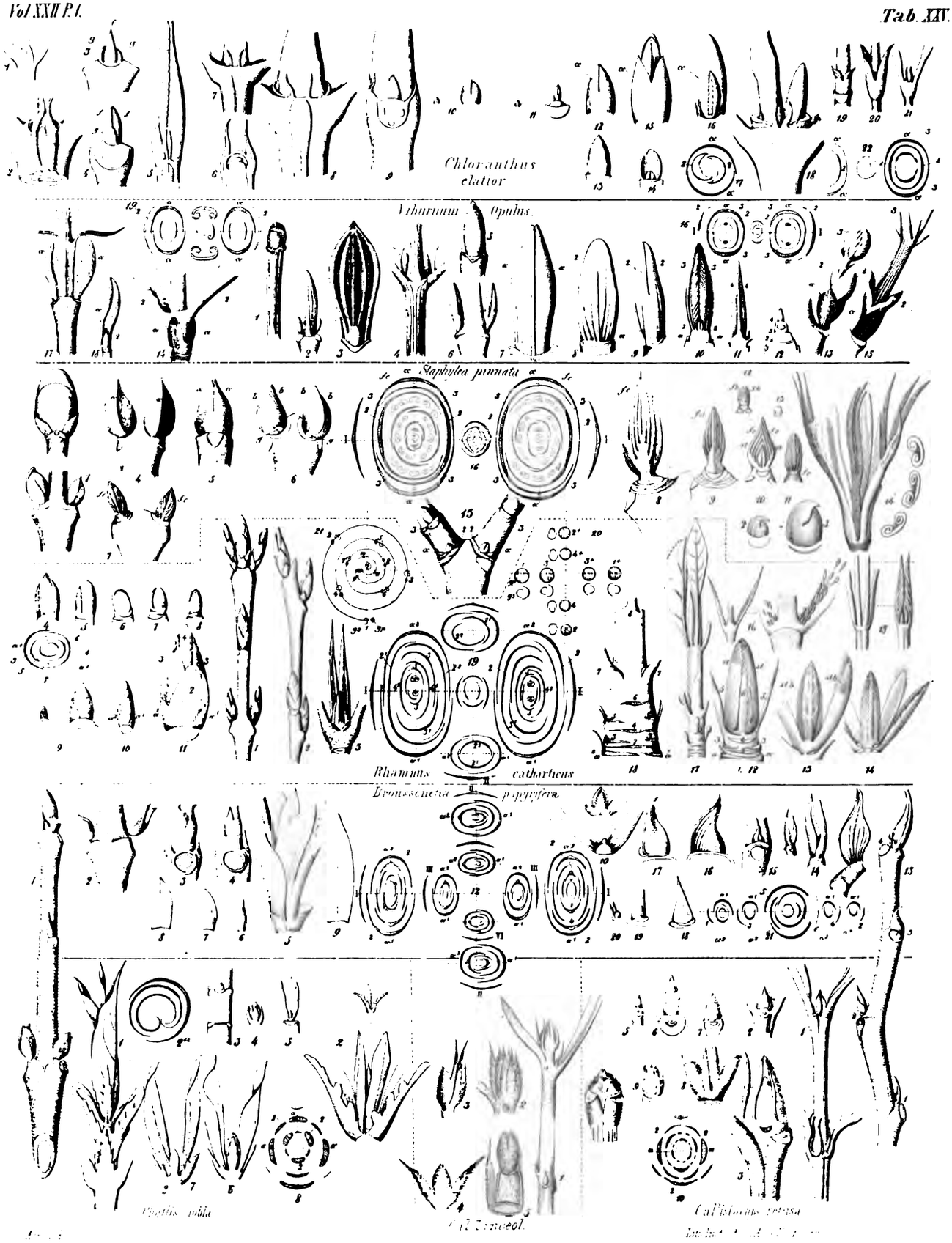
Errata.

S. 175 Z. 6 statt *M. scalpatrum* lese *M. scalpratum*
178 24 statt *Azalea umbraculifera* lese *Aralia umbraculifera*
181 8 v. u. statt *Amicia Zygomerii* lese *A. Zygomeris*
256 18 statt *Jasminum fruticosum* lese *J. fruticans*; ebenso auf Tafel XXI.

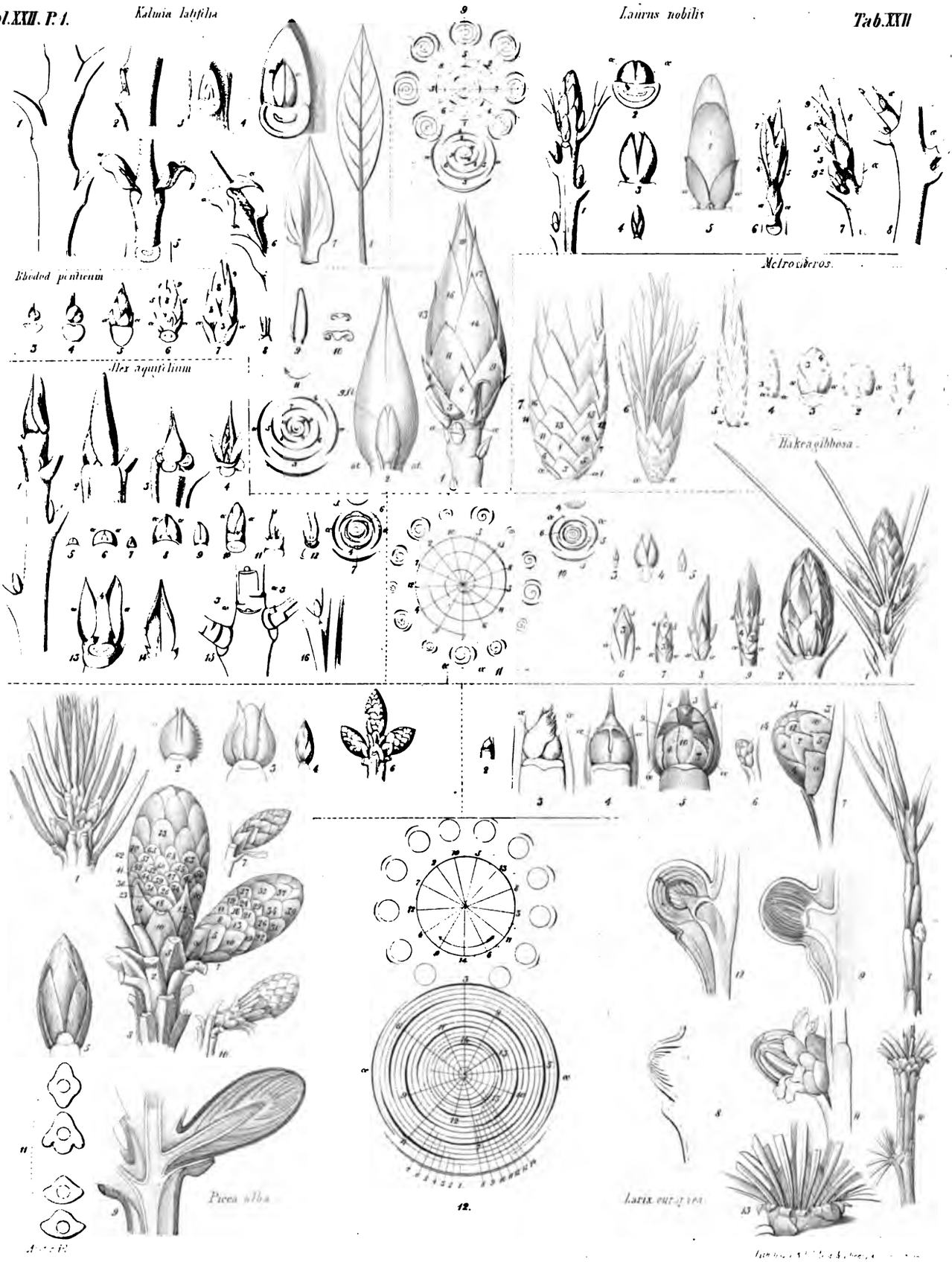

M. scalpatrum
Mesc. linguaeforme
Mesc. pustulatum
Mesc. cruciatum
Mesc. falcata
Crassula volvata
Crassula ovallata

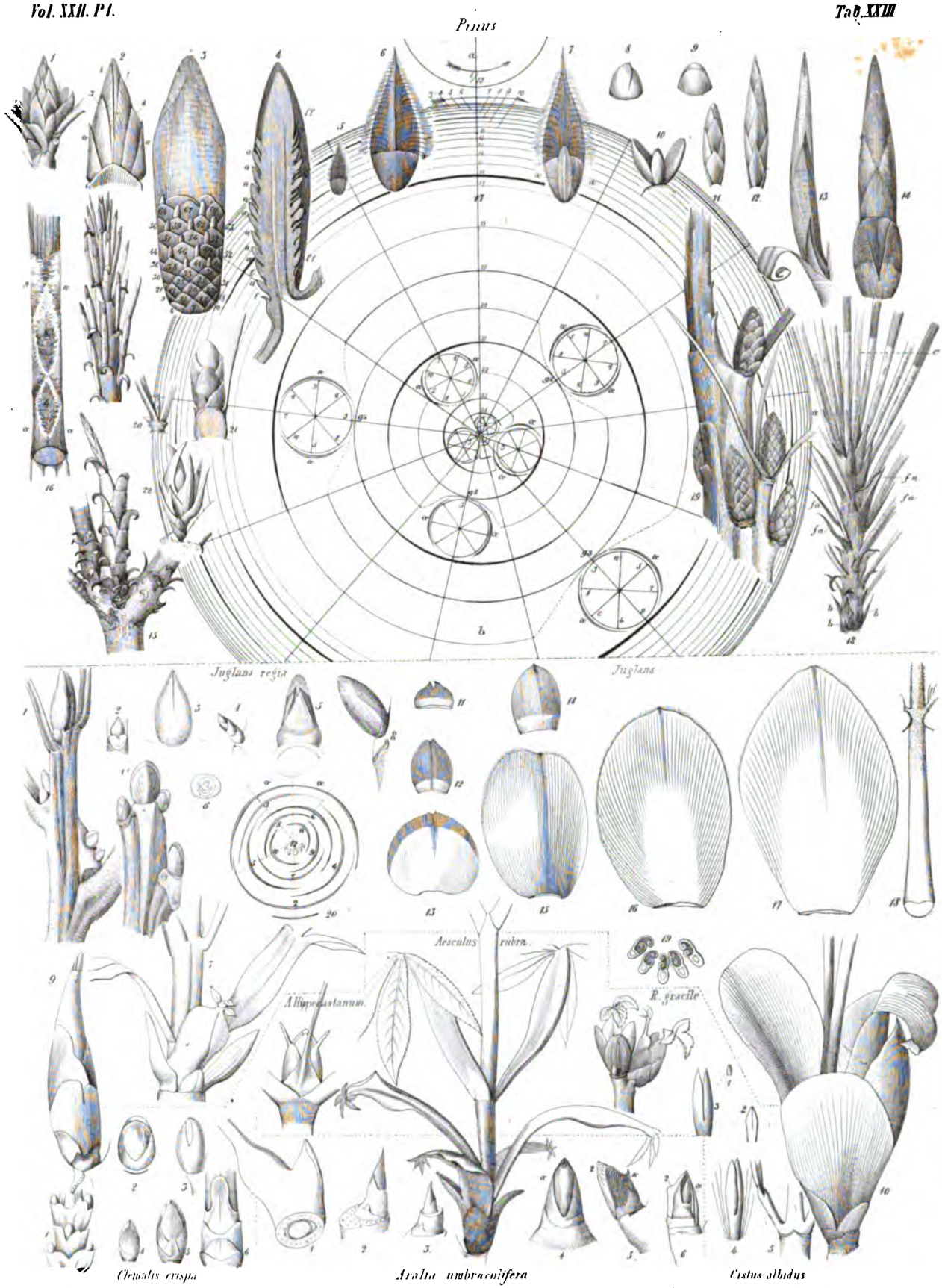
Antlot del.

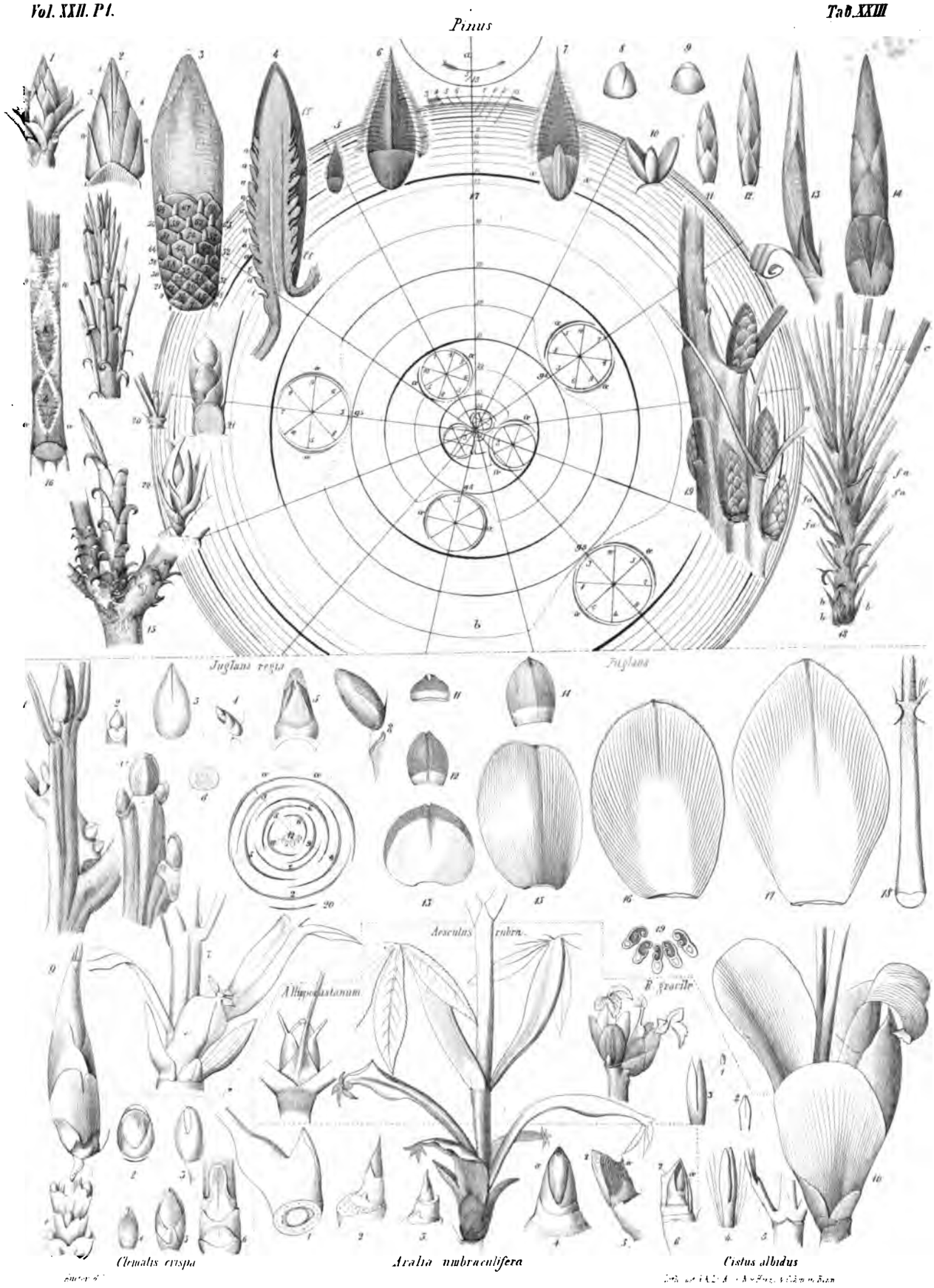

Zygophyllum sessilifolium
Gardenia florida
Zygophyllum Fabago
Rondeletia racemosa
Webera corymbosa
Burchellia capensis
Calliconia serratifolia
Ixora
Coffea
Hillia longiflora
Elaeocarpus serratifolia
Humulus Lupulus
Cunonia

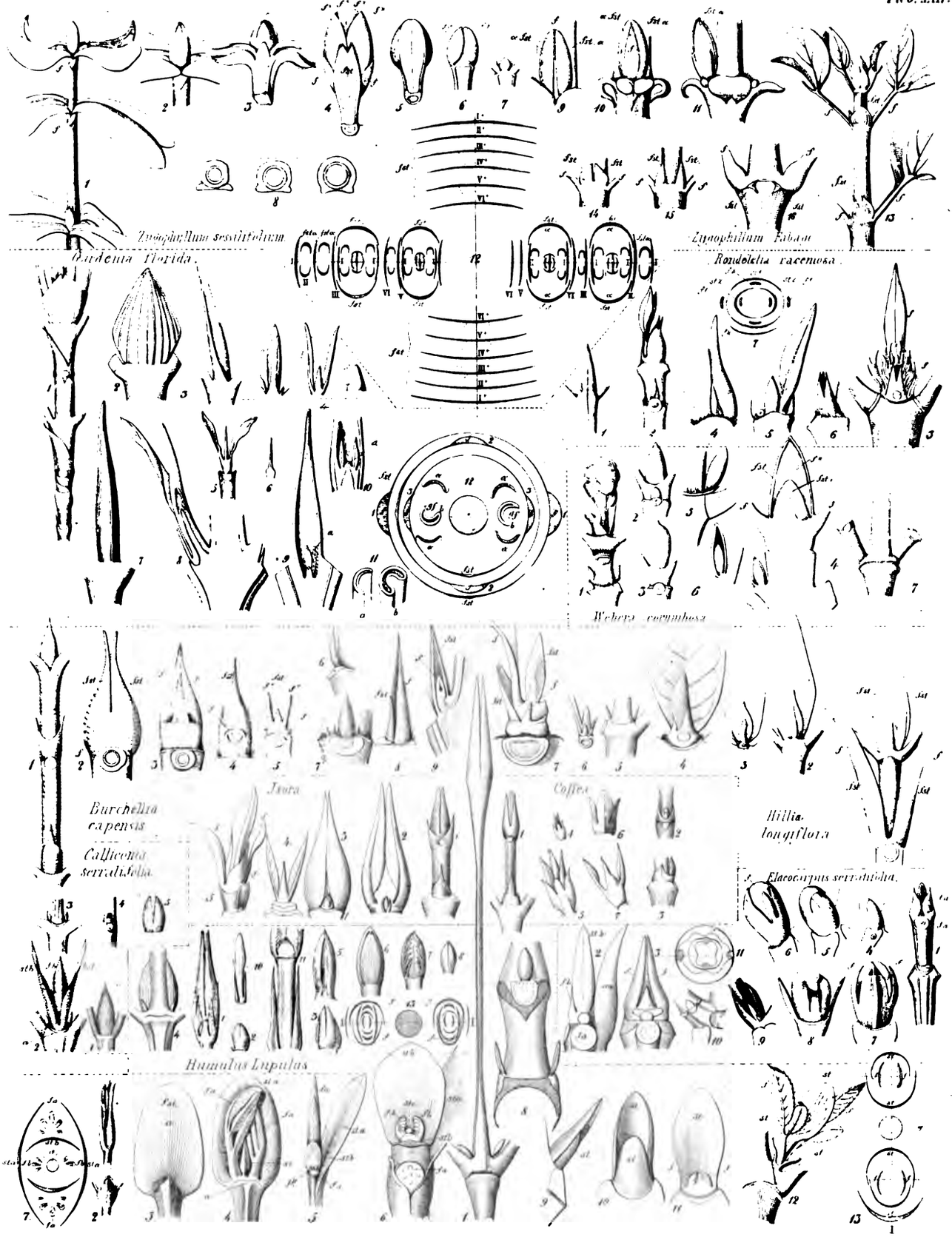

Chloranthus elatior
Viburnum Opulus
Staphylea pinnata
Rhamnus catharticus
Broussonetia papyrifera
Phyllis nobla
Callistachys retusa

Hallia imbricata.
Cissus hederaceæ.
Rumex alismaefolius
Baptisia nepalensis.
Platanus orientalis
Magnolia umbrella & tripetala.

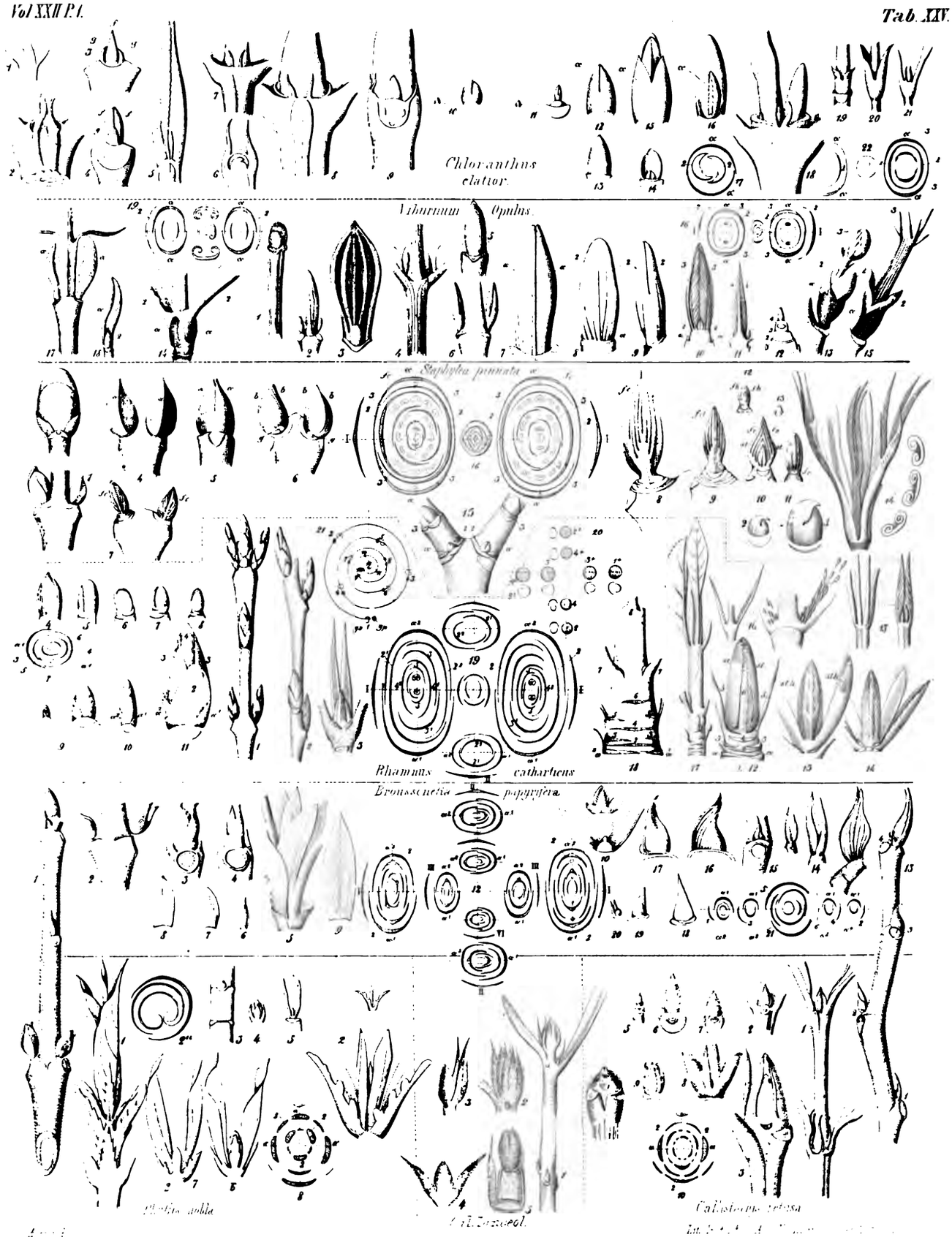

Rhodod. ponticum
Ilex aquifolium
Melrovideros.
Hakea gibbosa.
Picea alba.
12.
Larix europaea.

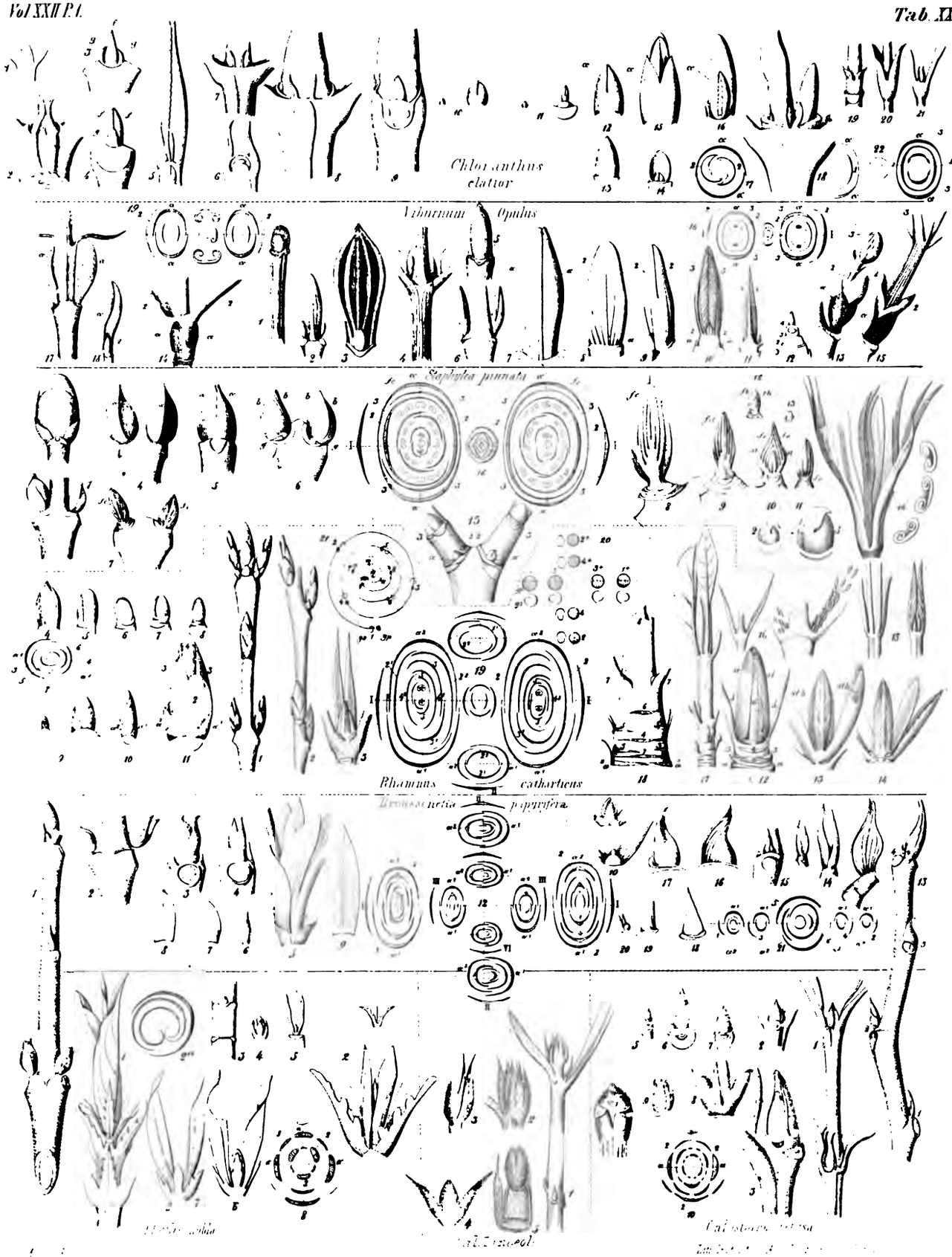

Pinus
Juglans regia
Juglans
Aesculus rubra.
Hippocastanum.
R. gracile
Clematis crispa
Aralia umbraculifera
Cistus albidus


Pinus
Juglans regia
Juglans
Aesculus rubra
Æsculus Hippocastanum
B. gracile
Clematis crispa
Aralia nudicaulifera
Cistus albidus

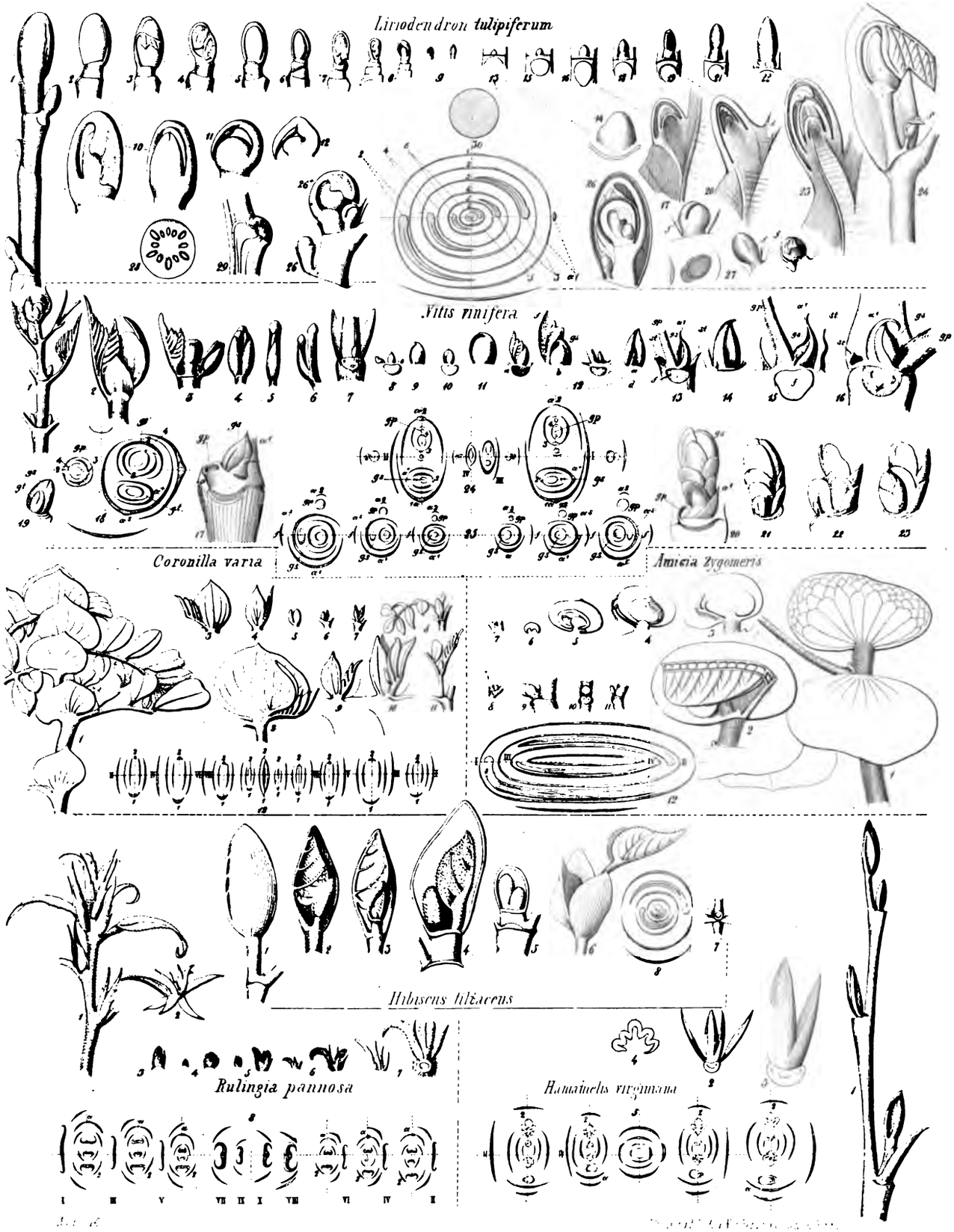

Zygophyllum sessilifolium
Gardenia florida
Zygophyllum Fabago
Rondeletia racemosa
Webera cernuosa
Ixora
Coffea
Burchellia capensis
Calliconia serratifolia
Hillia longiflora
Elaeocarpus serratifolia
Humulus Lupulus

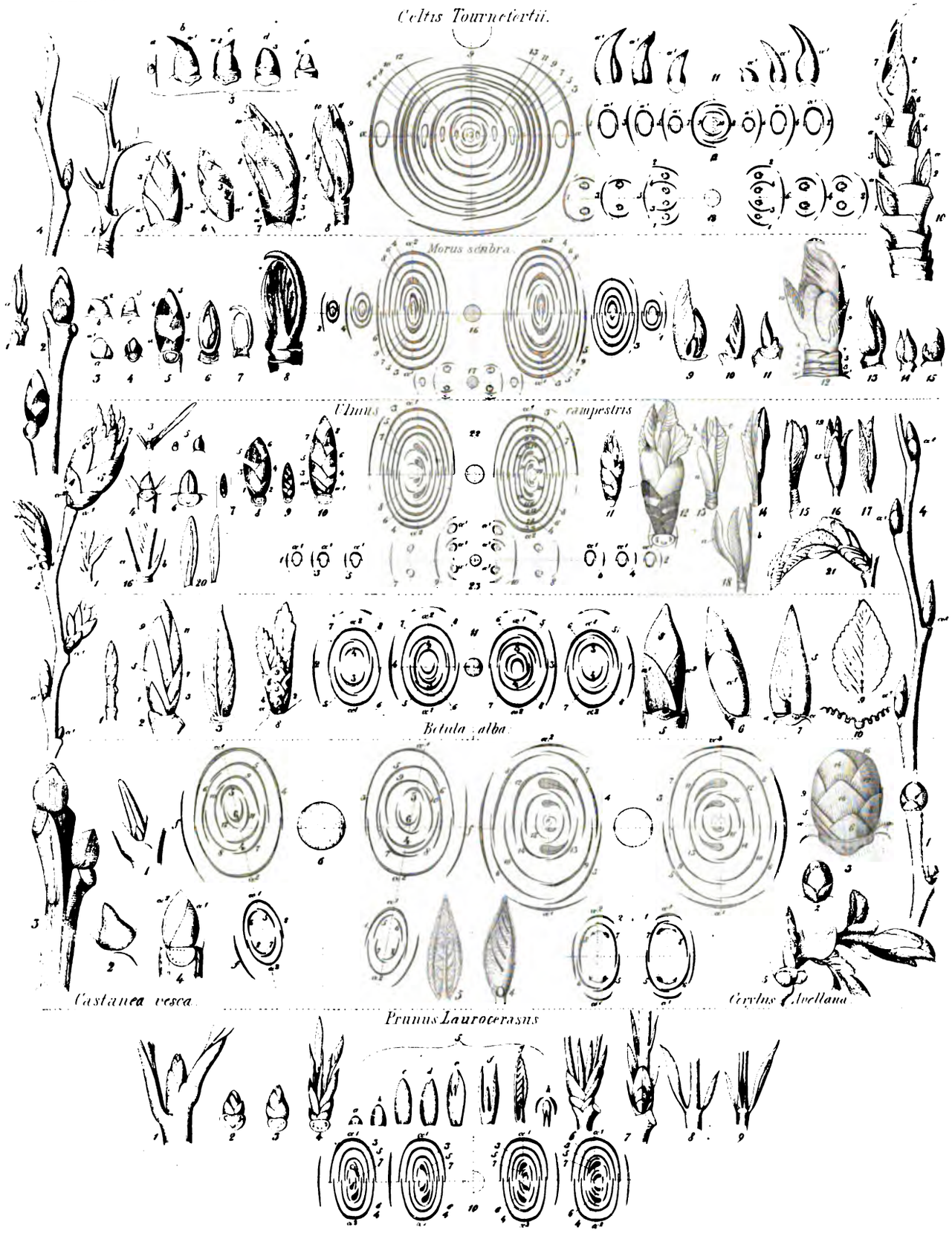
Cunonia

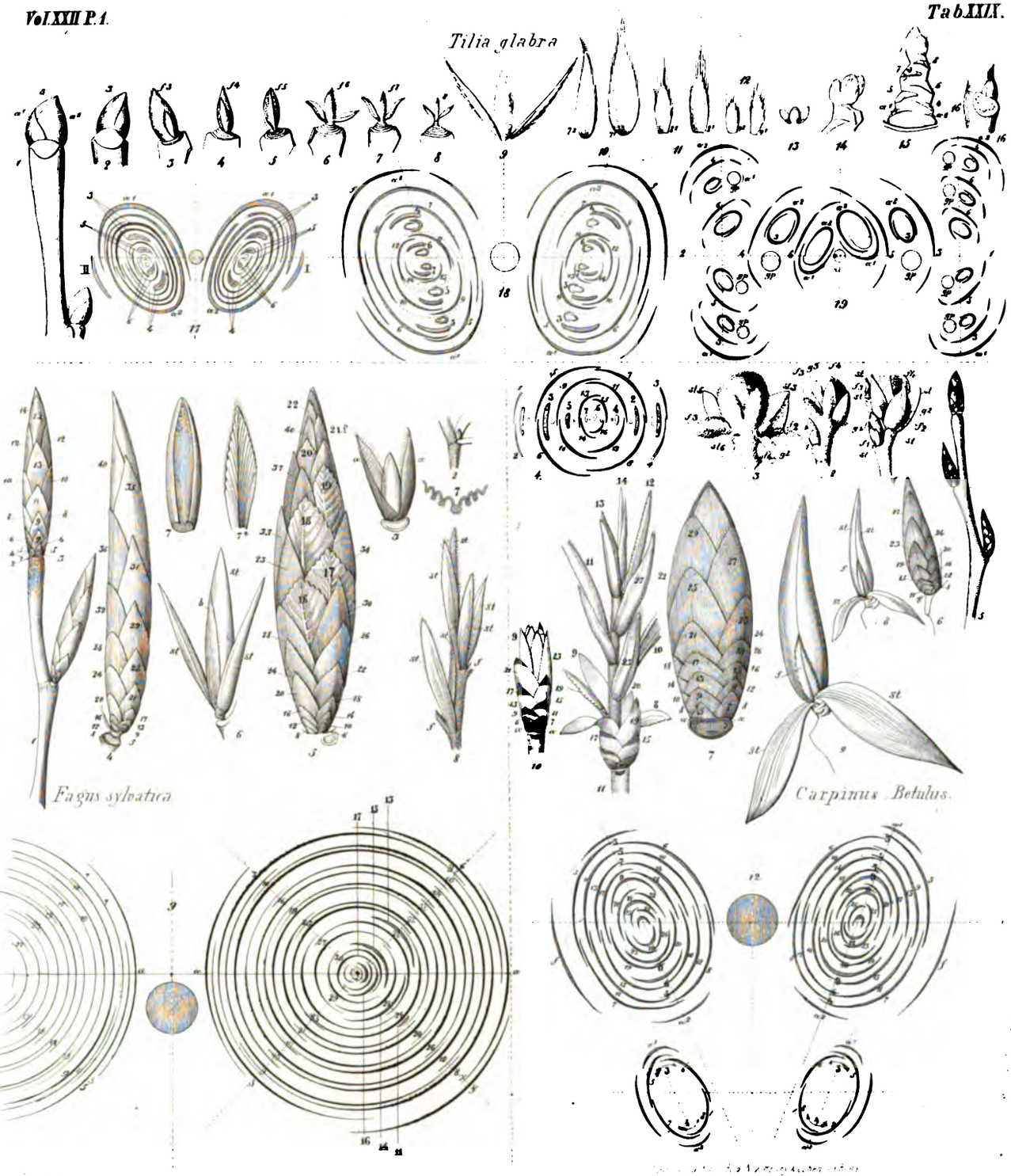

Chloranthus elatior.
Viburnum Opulus.
Staphylea pinnata
Rhamnus catharticus
Broussonetia papyrifera
Phelps nobla
Callistemps retusa

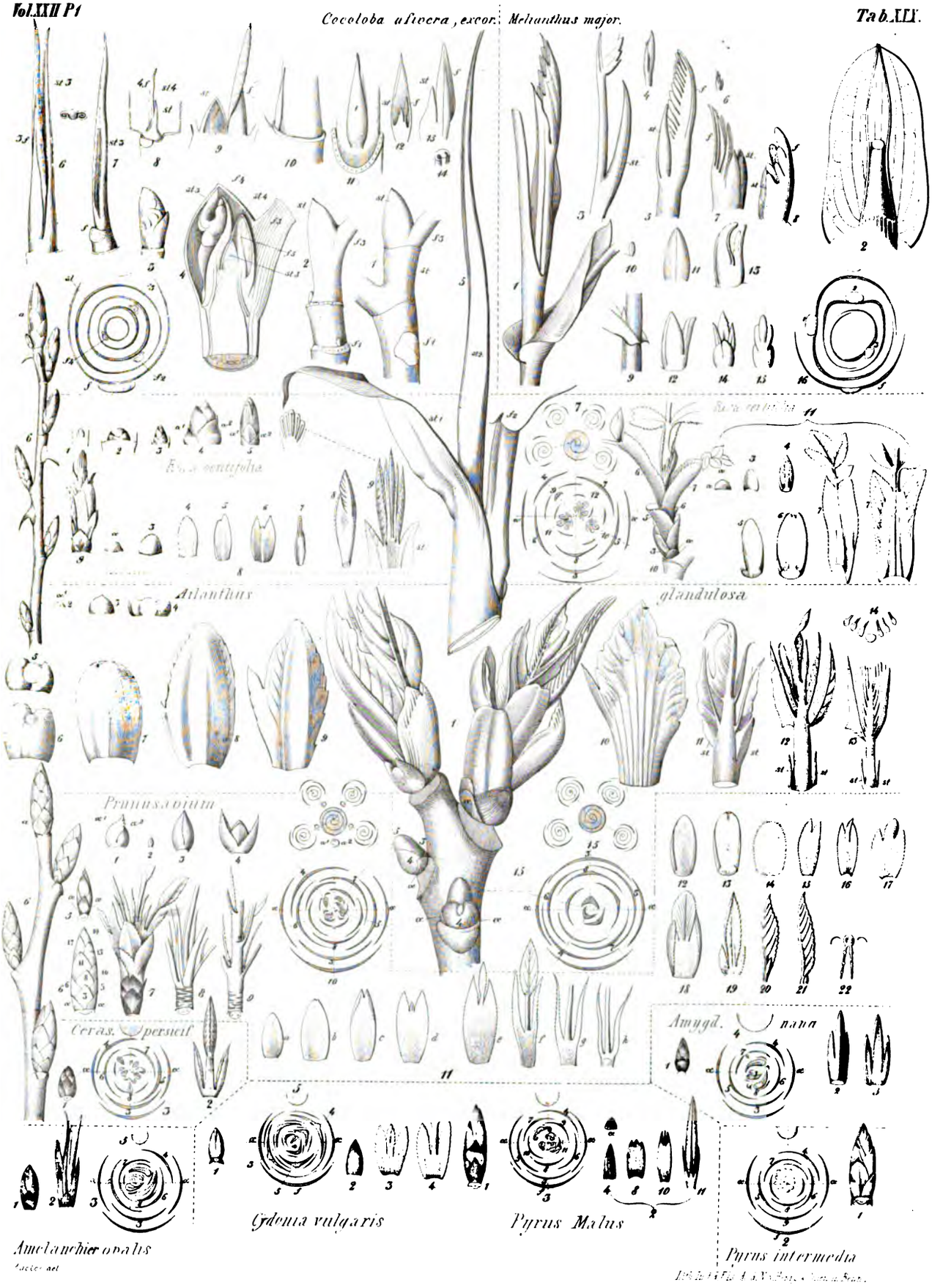

Chloranthus elatior
Viburnum Opulus
Staphylea pinnata
Rhamnus catharticus
Broussonetia papyrifera

Hallia imbricata.
Cissus hederacea.
Rumex alsinaefolius
Baptisia nepalensis
Platanus orientalis
Magnolia umbrella & tripetala.

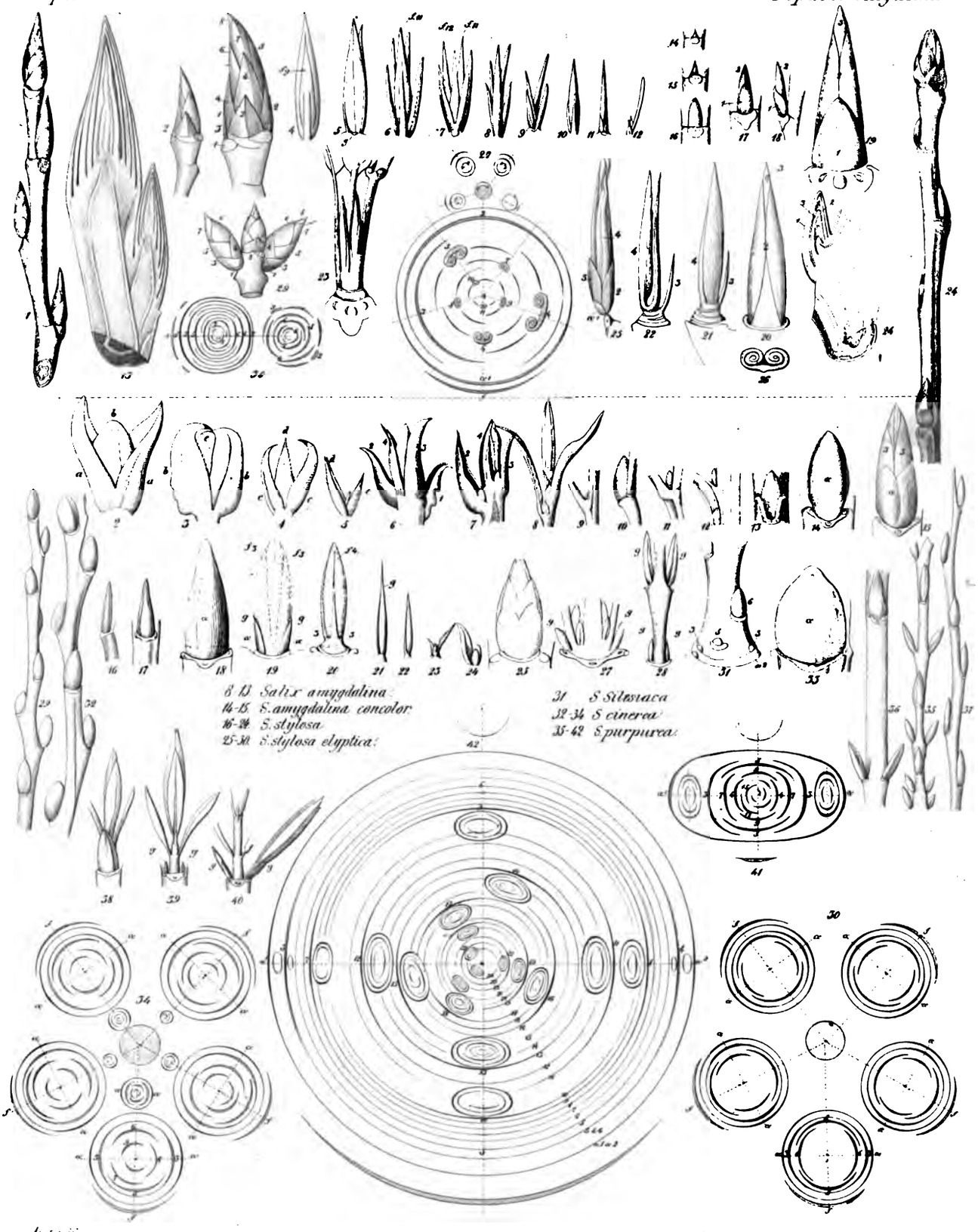

Liriodendron tulipiferum
Vitis vinifera
Coronilla varia
Amicia zygomeris
Hibiscus tiliaceus
Rulingia pannosa
Hamamelis virginiana

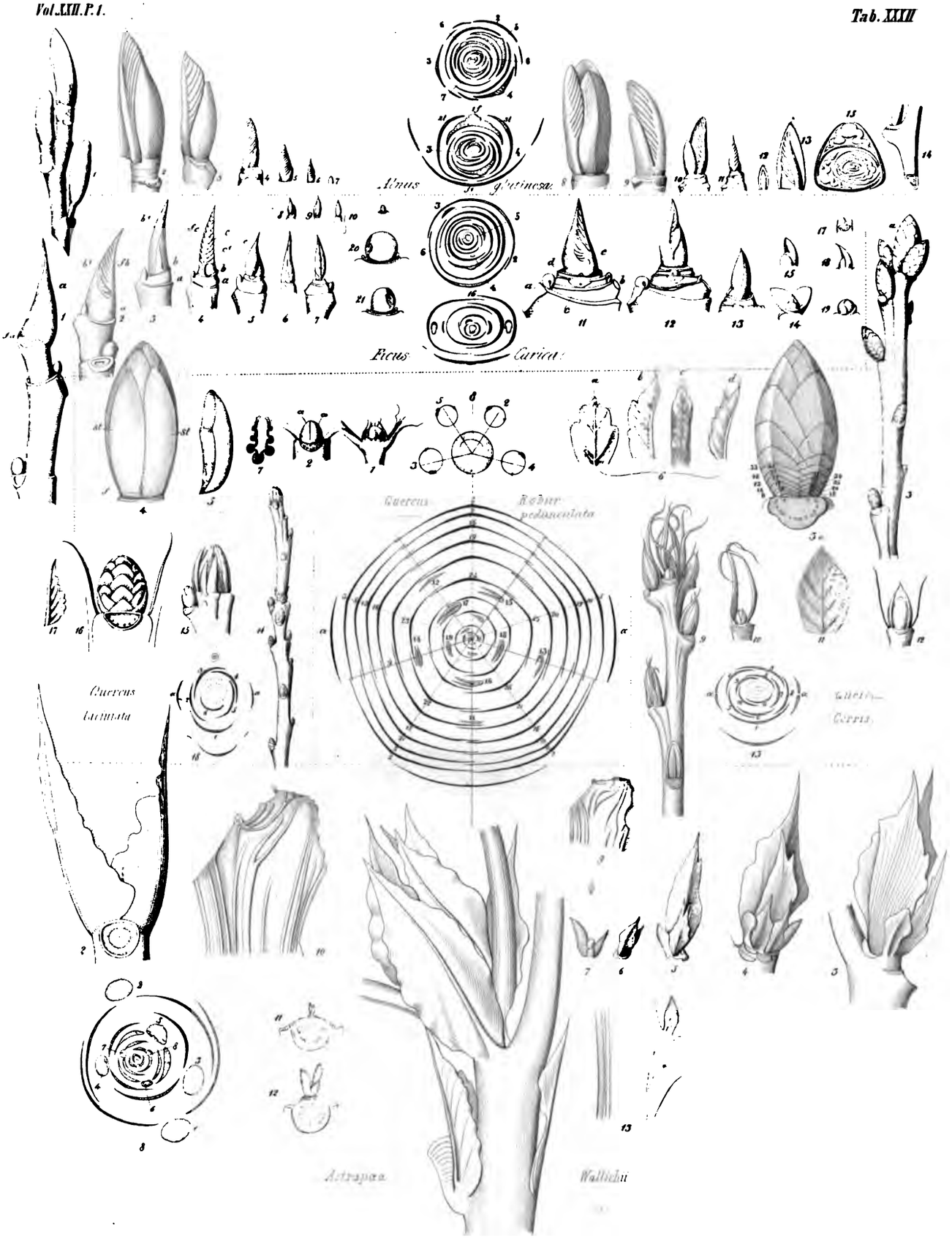

Celtis Tournefortii.
Morus sembra.
Ulmus campestris.
Betula alba.
Castanea vesca.
Corylus Avellana.
Prunus Laurocerasus.


Tilia glabra
Fagus sylvatica
Carpinus Betulus.


Rosa centifolia
Rosa centifolia
Atlanthus
glandulosa
Prunus avium
Ceras. persicif.
Amygd. nana
Amelanchier ovalis
Cydonia vulgaris
Pyrus Malus
Pyrus intermedia

Populus italica *Populus cingulata*




Alnus glutinosa
Ficus Carica
Quercus Robur pedunculata
Quercus lacinata
Astrapea
Wallichii

DIE KNOCHENRESTE

EINES

IN DER PAPIERKOHLE DES SIEBENGEBIRGES

AUFGEFUNDENEN MOSCHUSTHIERES,

BESCHRIEBEN VON

Dr. GOLDFUSS,

Dir. d. A. d. N.

MIT ZWEI LITHOGRAPHISCHEN TAFELN.

BEI DER AKADEMIE EINGEGANGEN DEN 8. DECEMBER 1845.

Die Papierkohle der Grube Krautgarten bei Rott im Siebengebirge lieferte seit einigen Jahren mehrere Knochenstücke von Reptilien und Säugethieren, welche durch die sorgfältige Beachtung des Herrn Obergeschwornen Böhner gesammelt und durch die Liberalität der Grubenbesitzer, der Herren Gebrüder Rodius, dem hiesigen Museum zugewendet wurden.

Leider sind die Einschlüsse dieser Kohlen einer so schnellen Zerstörung unterworfen und überdies so sehr zersplittert und zerdrückt, dass nur wenige erhalten und näher untersucht werden konnten. Es gelang indess, ein Kohlenstück vor der Zersplitterung zu bewahren, welches bei der Spaltung in zwei Tafeln die Skeletreste eines kleinen Wiederkäuers erkennen liess. Die grössere Platte (Tafel XXXIII.) ist 14″ lang und 9″ breit. Sie enthält den Kopf, das Rückgrath, die Rippen, Schulterblätter und Oberarme, das Becken und die Oberschenkel des Thieres. Auf der kleineren Gegenplatte (Tafel XXXIV.) sind nur die entgegengesetzten Theile des zerspaltenen Schädels, des Halses und der Schulterblätter vorhanden. Die Spaltung des Kopfes geht nicht genau nach der Mittellinie, so dass auf der kleinen Platte noch die Pfeilnaht *(a)* 3 Linien innerhalb der Umgrenzung verläuft. Deshalb hat der Umriss des Schädels auf dieser Platte eine grössere und auf der entgegengesetzten eine geringere Wölbung der Stirn, als bei einer regelmässigen Spaltung in zwei gleiche Theile. Beide Hälften zeigen nicht die äussere, sondern die innere Fläche der zusammengedrückten Schädel- und Nasenhöhlengewölbe, und deshalb sind auch weder Augenhöhlen noch Jochbogen zu sehen; die

Umgrenzung der Gehirnhöhle *(b)* ist an mehreren Stellen zu erkennen, namentlich am Siebbeine, von dessen Riechblättern auf der grössern Tafel noch Reste *(c)* vorhanden sind. Auf der kleinern Platte ist noch ein Stück des Pflugschaarbeins *(d)* übrig geblieben, und auf der entgegengesetzten liegen Splitter der Muschelbeine *(e)*. Auf jener erkennt man auch das Felsenbein *(f)* mit der innern Gehöröffnung. Der Oberkiefer ist zersplittert und von seinem Gebisse sind nur ein vorderer Backenzahn und einige andere Zahnsplitter erhalten. Die breiten Nasenbeine *(g)* liegen auf der kleinen Platte nebeneinander, so, dass der Nasenausschnitt auf der grossen Platte nicht bemerklich werden konnte. Auf dieser ist dagegen der Zwischenkiefer *(h)* erhalten und mit seinem daneben liegenden Gaumentheile herabgebogen. Auf diesem macht sich, 3‴ hinter der Spitze, ein kleiner, kegelförmiger Eindruck *(i)* bemerklich, in welchem ein glänzender Knochensplitter liegt, so dass dadurch offenbar die Gegenwart eines kleinen Eckzahns angedeutet wird. Die beiden Unterkieferhälften sind verschoben und zeigen beide ihre innere Seite. Die rechte *(k)* liegt weiter rückwärts. Auf der grössern Platte ist nur der Eindruck ihres hinteren Endes und der äussern Oberfläche ihrer Schneidezähne zu sehen. Auf der kleinen Platte findet sich der mittlere und hintere Theil des Knochens mit einer Reihe von Backenzähnen. Nur der vordere, hier liegende Bakkenzahn gehört nicht zu ihr. Die linke Kieferhälfte *(l)* ist, weiter vorwärts geschoben, auf der grossen Platte zu sehen und enthält drei Backen- und vier Schneidezähne. Ihr abgebrochener unterer Rand und der zweite Backenzahn sind auf der kleinen Platte hängen geblieben.

Auf beiden Platten sind die Ueberreste von 7 zerspaltenen Halswirbeln, 12 Rippen- und 6 Lendenwirbeln zu erkennen. Die 13 Rippen der rechten Seite liegen ziemlich regelmässig in ihrer Reihenfolge noch an ihren Wirbeln. Die der linken Seite dagegen sind theils zwischen die erstern hineingedrückt, theils zerstreuet. Sieben Rückenwirbel hängen noch zusammen, die fünf unteren sind abgetrennt und die beiden letzten, wie die Lendenwirbel, herumgedreht, so dass ihre Dornfortsätze nach

unten liegen. Die beiden übereinander geschobenen Schulterblätter lassen sich deutlich erkennen. Von dem Becken findet sich die eine Hälfte, nämlich ein von dem Schaam- und Sitzbein getrenntes Hüftbein, zwischen welchen Stücken ein Lendenwirbel zu liegen scheint. Der Sitzbeinknorren ist abgebrochen. Drei Schwanzwirbel sieht man am hintern Rande der Platte.

Das Brustbein ist verloren gegangen und von den Extremitäten sind nur die Knochen des Oberarmes und des Oberschenkels bis zu ihren untern Gelenken vorhanden.

Bei der Vergleichung unserer Knochenreste mit dem Skelete eines jungen Rehes von gleicher Grösse finden sich folgende Unterschiede. Der Schädel, welcher ungefähr dieselben Dimensionen hat, erhebt sich an der Stirne weniger, sondern bildet von der Nasenspitze an einen flacheren Bogen. Der Unterkiefer hat einen viel kürzern Kronenfortsatz, und bei fast gleicher Länge viel kleinere Backenzähne. Die Halswirbel sind eben so lang, aber etwas dicker, und der Hals unseres Thierchens war also eben so lang, aber etwas stärker. Auch der Brustkasten hat bei beiden Skeleten eine gleiche Länge, aber die Dornfortsätze des fossilen sind fast doppelt länger und breiter. Die Lendenwirbel haben eine grössere Länge und Breite und ihre Dornfortsätze sind höher und um ⅓ breiter. Sehr in die Augen fallend ist die überwiegende Breite der Rippen, welche auch etwas länger zu sein scheinen. Das Schulterblatt hat dagegen, bei gleicher Gestalt und Breite, eine geringere Länge. Die Beckenknochen sind länger und breiter, und der Oberarm und Oberschenkel stärker. Es hatte also unser Thierchen ungefähr die Grösse eines vier Wochen alten Rehes, aber einen stärkern und mehr gedrungenen Knochenbau und stärkere, vielleicht etwas kürzere Extremitäten.

Mit dem Skelete des *Moschus Napu* verglichen, scheint das fossile eine fast gleiche Grösse gehabt zu haben, aber sein Schädel ist nicht so schlank, sondern kürzer und mehr gewölbt; seine Wirbel sind stärker, die Rippen fast ¼ kürzer und doppelt breiter, die Schulterblätter und Becken-

knochen kürzer und die Oberschenkel länger. Es war also stärker, höher gestellt und weniger schlank als dieses.

Die Beschaffenheit der Zähne giebt zu erkennen, dass das Thierchen noch jung war, seine Zähne noch nicht gewechselt und ihre Zahl vervollständiget hatte, da der dritte des Unterkiefers noch drei Doppelmonde zeigt und die beiden hintersten noch nicht hervorgetreten sind. Die beiden vordern Backenzähne des Unterkiefers (Taf. XXXIV. Fig. 2. *a*, *b*, in verdoppelter Grösse, von der innern Seite und von oben) sind zweiwurzelig, zusammengedrückt und haben eine scharfe Schneide, welche in drei pyramidale Spitzen getheilt ist. Die mittlere Spitze ist breiter und doppelt höher als die seitlichen, und die hintere etwas höher als die vordere. Ihre äussere Fläche steigt fast senkrecht, die innere aber schräg empor. Der zweite dieser Zähne *(b)* ist etwas grösser und unterscheidet sich durch eine kleine Spitze auf der halben Höhe des scharfen Randes zwischen der zweiten und dritten Pyramide. Der dritte Zahn *(c)*, der längste der ganzen Reihe, hat drei Wurzeln und theilt sich in drei Doppelpyramiden von gleichen Dimensionen, welche bei dem Abkauen drei doppelte Halbmonde gebildet haben würden. Die äusseren dieser Pyramiden sind aussen convex und innen concav, die inneren aber auf beiden Seiten gleichförmig convex, so dass also jede dieser letzteren eine vierseitige Pyramide mit zwei scharfen Seitenkanten und zwei abgerundeten Rückenkanten bildet. Die scharfen Kronenkanten des vordern Paares vereinigen sich und bilden am vordern Ende einen scharfen Rand; ebenso die hintern des hintern Paares. Die Kronenkanten des mittlern Paares aber vereinigen sich nicht. Am hintern Rande der innern, mittlern und der hintern Pyramide macht sich eine kleine Nebenspitze bemerklich, welche bei der letztern etwas tiefer steht. Nach hinten nimmt dieser Zahn an Dicke zu. Der vierte Zahn *(d*, *d* von aussen) ist kürzer, aber dicker als der vorhergehende und hat zwei Wurzeln und zwei Paar Pyramiden, deren Seitenränder sich bei jedem Paare hinten und vorn vereinigen. Die beiden vordern Pyramiden zeigen am vordern Rande ihrer Basis innen und aussen eine kleine, schräg

liegende Wulst, und im Thale, zwischen ihnen und den hintern Pyramiden, erhebt sich an der äussern Seite (*δ*.) eine kleine Zwischenpyramide. An der innern Seite macht sich am hintern Rande der vordern Pyramide ein Seitenzähnchen bemerklich, welches tiefer liegt als bei dem dritten Zahne.

Der (Taf. XXXIV. Fig. 1) umgekehrt liegende, vorderste Backenzahn des Oberkiefers, welcher allein erhalten blieb, ist Fig. 2. *e* in seiner richtigen Stellung gezeichnet. Er gleichet dem zweiten des Unterkiefers, ist an der innern Seite flach convex und hat, wie jener, ein Seitenzähnchen hinter seiner mittlern Spitze.

Die kleine Zwischenpyramide im Thale der äussern Seite des vierten Backenzahns und die Gegenwart kleiner Eckzähne im Oberkiefer sind ein Fingerzeig zur Bestimmung der Gattung, welcher das beschriebene Skelet angehört. Beide finden sich nämlich weder bei den Rindern, noch bei den Ziegen und Antilopen, sondern nur bei den Hirschen und Moschusthieren. Die drei erstern Gattungen haben überdies an der innern Seite an jedem untern Backenzahne vorne und hinten eine Randleiste, welche bei dem fossilen Thiere nicht vorhanden ist; auch sind dessen Schneidezähne jenen der beiden letzteren Gattungen vollkommen ähnlich. Da unser Skelet einem jungen und vielleicht auch einem weiblichen Thiere angehört, so kann der Mangel der Geweihfortsätze kein unterscheidendes Merkmal sein, wogegen der Zahnbau der Hirsche ein solches gewährt. Bei den Unterkieferzähnen dieser Gattung ist nämlich die innere Fläche der Halbmonde etwas flach gedrückt und der vordere Halbmond hat auch an seinem hintern Rande eine Leiste, welche über den Vorderrand des hintern Haldmondes etwas übergreift, so dass jeder folgende Zahn und jeder Halbmond hinter der übergreifenden Leiste seines Vorgängers eingerückt erscheint. Dies zeigt sich weder bei dem fossilen Skelete, noch bei den lebenden Moschusthieren, und ersteres schliesst sich daher den letztern an.

Bei *Moschus moschiferus* finden sich die kleinen Zwischenpyramiden in den äussern Thälern der hintern Backenzähne. An der innern Seite

sind die Halbmonde convex, wie bei dem fossilen Thierchen, und nur am vordern Rande des fünften und sechsten sieht man eine, hinter der Convexität zurückstehende, Randleiste.

Bei dem Schädel eines erwachsenen Thieres hat in unserer Sammlung der hinterste Backenzahn hinter seinen zwei doppelten Halbmonden noch einen einfachen, und die Spitzen der beiden vordern Zähne sind weit abgekauet. Fr. Cuvier's Abbildung *) ist daher nach dem Schädel eines jüngeren Thieres verfertigt, bei welchem der hinterste Zahn noch nicht gewechselt war, wogegen die beiden vordern noch ihre unverletzten Spitzen haben und jenen des fossilen Skeletes vollkommen ähnlich sind. Obgleich bei dem letzteren noch die Milchzähne vorhanden sind und demnach der dritte noch drei Doppelmonde hat, so fällt doch die Aehnlichkeit des Baues auch wegen der gleichmässigen Convexität der innern Halbmonde in die Augen, und am vordern Rande des vierten Zahns findet sich gleichfalls die Andeutung einer Randleiste.

Noch mehr aber tritt die Verwandtschaft bei einer Vergleichung mit jungen Gebissen der kleinen ostindischen Moschusthiere hervor. Der erste Backenzahn hat bei *Moschus Kenchil* dieselbe Grösse und Gestalt, obgleich die Kinnlade des Thierchens um $\frac{1}{3}$ kürzer ist. Diese vollkommene Aehnlichkeit findet sich auch bei *Moschus Napu*, nur ist der Zahn bei gleicher Länge der Kinnlade etwas grösser. Auch der zweite Zahn beider Arten hat dieselbe Gestalt, wie bei dem fossilen Thiere, nur ist der kleine Seitenzahn zwischen der zweiten und dritten Spitze nicht vorhanden. Am dritten, ebenfalls ganz ähnlich gebildeten, Milchzahne des *Moschus Kenchil* fehlt das Seitenzähnchen auf dem hintern Rande der zweiten und dritten innern Pyramide, das hintere ist jedoch schwach angedeutet. Auch der vierte Backenzahn dieses Thierchens unterscheidet sich nur durch den Mangel der äussern Zwischenpyramide und des Seitenzahns von der hintern Seite des vordern innern Halbmondes, wogegen

*) Fr. Cuvier, *Dents des Mammifères, tab.* 93 *bis.*

sich die schiefe Grundleiste am vordern Rande vorfindet. Ebenso ist auch der erste Backenzahn des Oberkiefers der beiden lebenden Arten nur durch den Mangel des Seitenzähnchens verschieden. Die Gegenwart dieser Seitenzähnchen ist daher das einzige Merkmal, durch welches sich das fossile Gebiss von dem der lebenden Moschusthiere unterscheidet.

Diese Seitenzähne finden sich bei einem, uns von Herrn Höninghaus gütigst mitgetheilten fossilen Unterkiefer von *Mombach*. Es ist dies derselbe, welchen Herr H. v. Meyer seiner Gattung *Palaeomeryx* beizählt, und zwar einer Art, welche er *Palaeomeryx medius* nennt. *)

Nach brieflicher Mittheilung vermuthet dieser berühmte Paläontologe, dass unser Skelet derselben Gattung und Art angehören möchte. Bei jener Kinnlade sind nur die vier vordern Backenzähne ganz erhalten und von der innern Seite sichtbar. Der fünfte ist in der Mitte durchgebrochen. Sie gehört einem erwachsenen Thiere an, dessen Zahnwechsel beendigt war, so dass die Spitzen der Kronen schon etwas abgestumpft erscheinen. Am zweiten Zahn ist das Seitenzähnchen kaum noch bemerklich, findet sich aber noch deutlich hinter den beiden Spitzen des dritten und hinter der vordern des vierten Zahns. Die Kinnlade ist doppelt so lang als die fossile, und die Convexität der Pyramiden viel geringer, so dass wir die specifische Uebereinstimmung beider Thiere in Zweifel ziehen müssen.

Als das Merkmal, wodurch sich die Gattung *Palaeomeryx* von allen andern Wiederkäuern unterscheidet, giebt Herr H. v. Meyer **) „eine „deutliche wulstförmige Erhabenheit an, welche an der hintern Seite des „vordern halbmondförmigen Theils an der Aussenseite nach der Mitte der „Zahnkrone herabläuft."

Wenn wir diese Angabe nicht missverstehen, so ist damit die vorspringende, nach einwärts gebogene, Falte bezeichnet, welche bei dem vorletzten Backenzahne des *Palaeomeryx Bojani* am hintern Rande des

*) Leonhard und Bronn, Jahrbücher. 1842. S. 583.

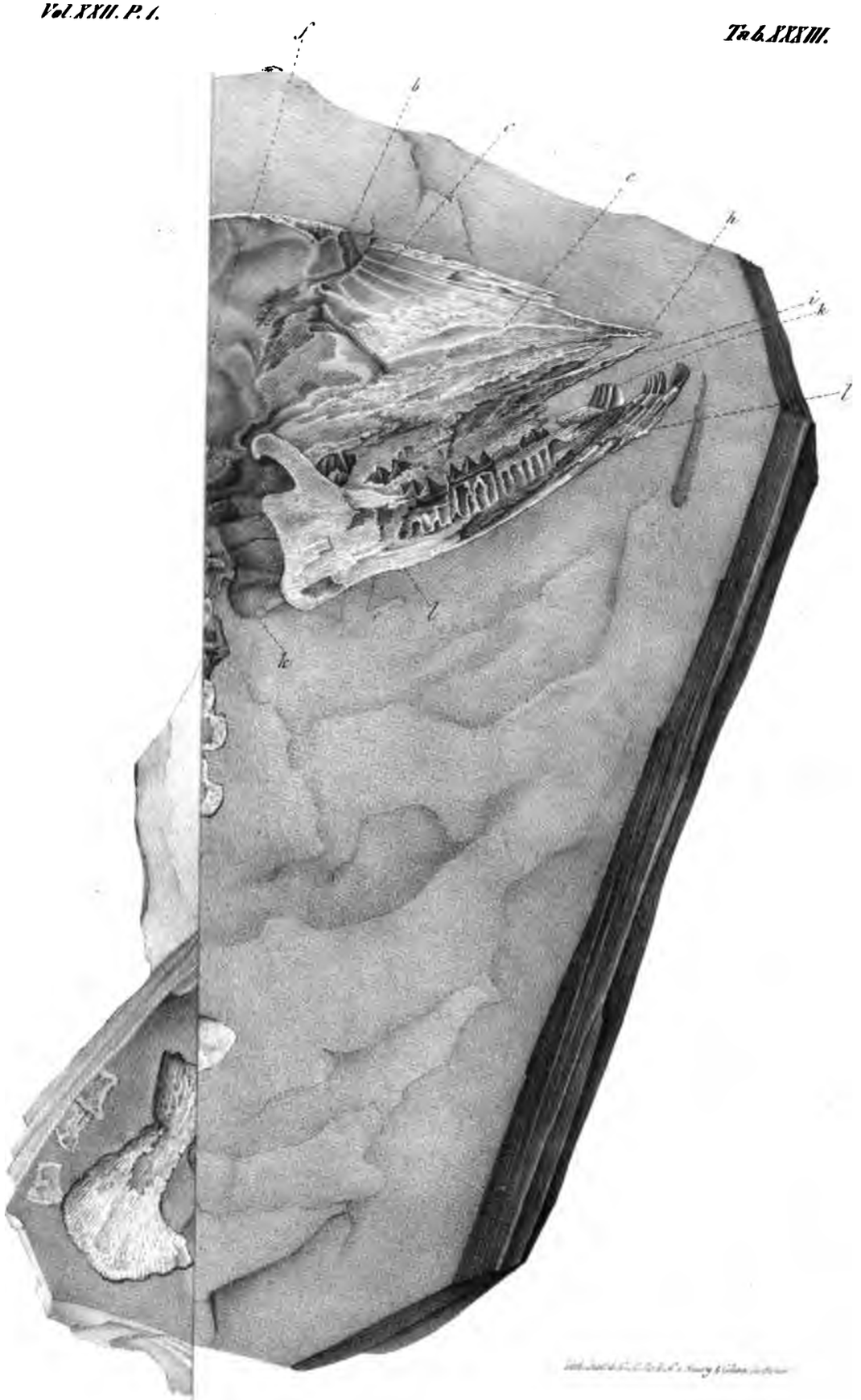
**) Die fossilen Zähne und Knochen von Georgengemünd. S. 94.

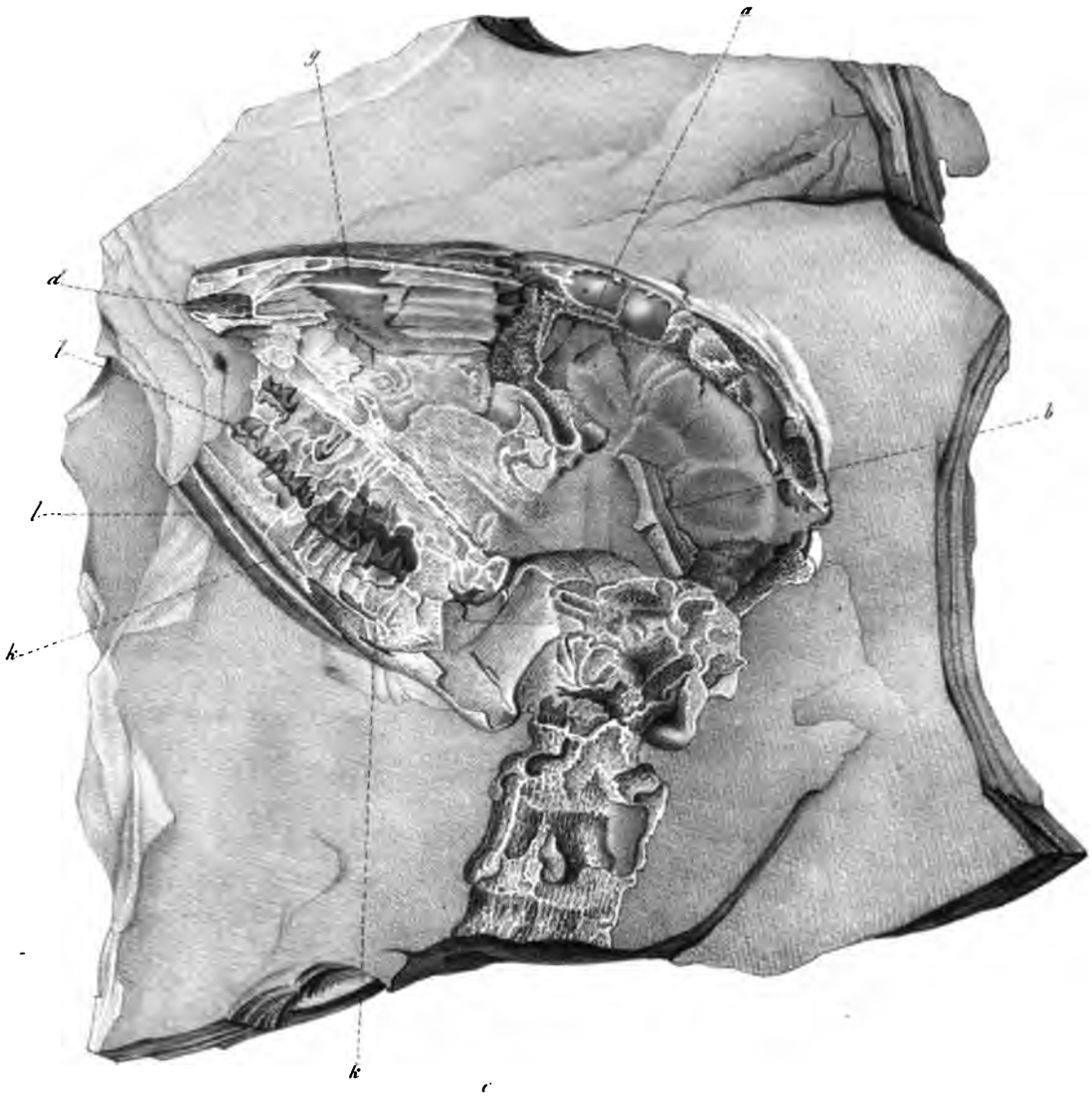
vordern äussern Halbmondes herabläuft, wie sie a. a. O. tab. 10. fig. 79 *a, b* ausgedrückt ist. Diese Falte findet sich allerdings bei andern Wiederkäuern nicht, ist aber auch bei den Milchzähnen unseres fossilen Thieres nicht vorhanden, wogegen die Seitenzähnchen bei *Palaeomeryx Bojani* fehlen.

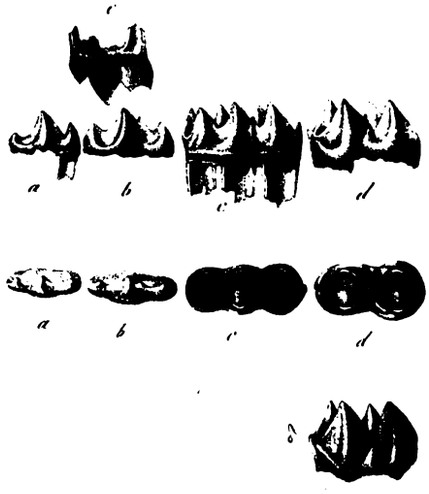
Da wir nun eine Beschreibung zahlreicher Arten der Gattung *Palaeomeryx* von unserem Herrn Collegen und mit dieser eine nähere Bestimmung der Gattungsmerkmale zu erwarten haben, so wollen wir vorläufig die bezeichneten Seitenzähnchen nicht als zureichendes Merkmal zur Begründung eines Gattungsunterschiedes ansehen, da ähnliche auch bei jungen Rehen vorhanden sind, und das Thier, von welchem die beschriebenen Skeletreste herrühren, mit dem Namen

Moschus Meyeri

bezeichnen, theils um unsere vollkommene Anerkennung der grossen Verdienste unseres Herrn Collegen anzudeuten, theils auch um eine mögliche Verkürzung seiner Prioritätsrechte auszugleichen.


a
b
c
e
h
i
k
l
l
k


a
g
d
l
b
l
k
k


c
a
b
c
d
a
b
c
d

ZUR

FLORA DES QUADERSANDSTEINS IN SCHLESIEN.

ALS NACHTRAG

ZU DER FRÜHER ERSCHIENENEN ABHANDLUNG
ÜBER DENSELBEN GEGENSTAND

in Nova Acta Acad. Leop. Carol. Caes. Nat. Cur. Vol. XIX. P. II. 1841. p. 99—134 mit 8 Tafeln.

VON

Dr. H. R. GÖPPERT,

M. d. A. d. N.

MIT VIER STEINDRUCKTAFELN.

DER AKADEMIE ÜBERGEBEN DEN 1. OCTOBER 1847.

Als Resultat der Untersuchung der früher von mir in dem ganzen Gebiete des Quadersandsteins Schlesiens gesammelten fossilen Vegetationen, deren Fundort in der obigen Abhandlung näher geschildert wird, ergab sich, dass die damalige Flora einen von der hierländischen ganz verschiedenen, und, wie insbesondere die in derselben von mir beobachteten baumartigen Farrnkräuter und Palmen lehrten, einen tropischen Charakter hatte, oder wenigstens ein Klima voraussetzte, wie es zwischen oder in der Nähe der Wendekreise in der Jetztwelt angetroffen wird. Die nach Verhältniss der grossen Ausdehnung jener Formation in Schlesien an wenig Orten, und dann auch nur selten und in geringerer Mannigfaltigkeit vorkommenden Pflanzenreste liessen ein genaueres Resultat nicht zu, welches aber nichtsdestoweniger den Geologen vielleicht nicht ganz unerwünscht sein konnte, da bis dahin noch niemals der Versuch gemacht worden war, die fossile Flora des Quadersandsteins einer Gegend zu bearbeiten.

Eine zweite Zusammenstellung dieser Art lieferten die Bearbeiter der *Gaea saxonica 1843*, insofern die Ablagerungen bei Nieder-Schöna zum untern Quadersandsteine gerechnet werden können, worüber B. Cotta selbst später in der zweiten Auflage seines Grundrisses der Geognosie und Geologie (1. Abth. 1845. S. 7) noch nicht ganz entschieden zu sein scheint, indem er sie nur mit einem Fragezeichen dahin bringt. Inzwischen widerspricht die Beschaffenheit der in jenen Schichten enthaltenen Flora nicht dem von mir veröffentlichten erwähnten Resultate.

Das grosse Material, welches der verdiente Reuss in der böhmischen Formation dieses Namens gesammelt hatte, bearbeitete Corda, unter

*

welchem nun zu weiterer Förderung der von mir zuerst angegebenen wissenschaftlichen Basis die Cycadeen hinzutreten, daher Corda auch zu keinem andern Resultate kommt, und die Beschaffenheit der Flora nur bestimmter, (was er wegen des grösseren und mannigfaltigeren Materials nun wohl konnte), für eine wirklich subtropische erklärte, es aber auf eine Weise als zuerst nachgewiesen hinstellt, als ob der Inhalt meiner Abhandlung für ihn gar nicht existirt hätte, wiewohl er sie mit dem Ausdruck — „berühmt", und auch sonst noch als eine ihm doch wohl bekannte bezeichnet.

Die [redacted]cursion, welche mich in den Besitz der nachfolgend zu beschreibenden fossilen Reste setzte, machte ich am 20. August 1846 in Begleitung der Herren Dr. med. Gross und Keller, welchen ich auch später noch mancherlei interessante Beiträge aus jener Gegend verdanke. Zunächst besuchten wir die bei Habelschwerdt in der Grafschaft Glatz, am rechten Ufer der Neisse, nicht weit von der über diesen Fluss führenden Brücke gelegenen Quadersandsteinbrüche, in welchen wir keine Spur von anderweitigen Pflanzen, geschweige Dikotyledonenblätter, sondern nur Conchylien, insbesondere *Exogyra Columba*, und in überaus grosser Menge die von mir unter dem Namen *Cylindrites spongioides* früher beschriebene, damals als wahres organisches Gebilde sogar noch zweifelhafte, Pflanze antrafen, die ich nun in vollständigeren Exemplaren, als früher, auffand, so dass ich sie vollständiger zu beschreiben und abzubilden vermag.

Sie durchsetzt hier das Gestein in jeder Richtung in der Gestalt von röhrenförmigen, 6–8 L. dicken, zylindrischen, oft 1–2 F. in gleichem Durchmesser fortlaufenden Körpern, die sich auf ihrer ungleich-grubigen Oberfläche von dem benachbarten sehr weissen Gesteine durch eine bräunlich-graue, oft auch schmutzig-grünliche Farbe unterscheiden. Dieser Wechsel von kleinen Erhöhungen und Vertiefungen, wodurch die grubige ungleiche Oberfläche bedingt wird, ist jedoch nicht so unregelmässig, wie man bei'm ersten Anblick, namentlich weniger gut erhaltener Exemplare, schliessen möchte; deutlich erkennt man eine quincunciale oder spirale Stellung der nach allen Seiten von der stumpflichen Spitze aus abgeflachten Erhöhungen,

wie ich auch schon bei der ersten Beschreibung und Abbildung dieser merkwürdigen Gebilde andeutete, jetzt aber mit der grössten Bestimmtheit wiederholen kann. In ihrem Verlaufe schwellen sie hie und da zu länglichen, nach beiden Seiten abnehmenden, den Durchmesser der Röhre überhaupt etwa 2 bis 3 mal übertreffenden Knollen (Taf. XXXV. Fig. 1 *a*, Taf. XXXVI. Fig. 3 *c*, Fig. 2) an, auf deren Oberfläche jene in Spirale gestellten Erhöhungen noch deutlicher hervortreten. Zur Seite dieser Knollen (Fig. 2 *a*) befinden sich nicht selten dreieckige, grünlich-braune, wie es scheint mit jenen Erhöhungen einst in Verbindung gewesene Abdrücke, die fast ein blattähnliches Aeussere besitzen. Manchmal endigen sich jene röhrenförmigen Körper in solche längliche, spitzige Kolben (Fig. 3 *a*), oder sie setzen sich hinter denselben noch eine kürzere Strecke fort, um sich in sparrig abstehende Gabeläste zu theilen (Fig. 3 *b*), oder sie werden allmälig schwächer (Taf. XXXV. Fig. 4) durch Abgabe seitlicher, fast rechtwinklig abgehender Aeste.

Wenn ich die bis jetzt etwa bekannten Bildungen dieser Art mit den so eben beschriebenen vergleiche, so halte ich es wohl für mehr als wahrscheinlich, dass der von Geinitz beschriebene und abgebildete, von ihm für die obere und untere Quadersandsteinformation Sachsens und des angrenzenden Böhmens für charakteristisch erklärte *Spongites saxonicus* (dessen Charakteristik S. 96. taf. 23. fig. 1. 2) mit unserer Pflanze übereinkomme, wiewohl ich niemals auf der Oberfläche desselben den kielartigen Wulst beobachtete, welchen Geinitz a.a.O. abbildete. Wir haben Beide fast gleichzeitig, ohne von einander zu wissen, er im Jahre 1842 und ich ein Jahr früher, dies Gebilde beschrieben; demohnerachtet würde ich gern bereit sein, trotz der Priorität meiner Bezeichnung, sie fallen zu lassen, wenn ich nicht, wie früher, dafür hielte, dass die Aehnlichkeit mit einer *Fucoidea* grösser sei, als mit einer Spongie, indem die beschriebene wulstige knotige Anschwellung eine Eigenthümlichkeit ist, welche bei vielen Algen, so viel mir aber wenigstens bis jetzt bekannt ist, bei keiner Spongie angetroffen wird, die wohl auch in ihrem anderweitigen

Habitus sehr abweichen. Mit Rücksicht auf die früheren und neueren Beobachtungen dieses Gebildes wird also wenigstens über die organische Natur desselben kein Zweifel mehr obwalten können, nur möchte es zweifelhaft sein, ob jene in spiraligen Reihen stehenden Höcker, die ich früher nur an den kolbenförmigen Auftreibungen wahrnahm, auch nur selbst fragweise als Sporangien zu betrachten seien. Die beiden andern, von mir auch zu *Cylindrites* gerechneten Bildungen, wie *C. arteriaeformis*, aus dem Quadersandstein Schlesiens, *C. daedaleus*, aus Sachsen, sehe ich mich jedoch genöthigt, fortdauernd als ihrem organischen Ursprunge nach noch zweifelhafte Gebilde zu betrachten.

Die erweiterte Diagnose der Gattung *Cylindrites* würde also gegenwärtig lauten:

***Cylindrites* mihi.**

Frons cylindracea per intervalla indefinita inflato-torulosa vel apicibus in clavae formam tumescentibus terminata, dichotome vel alterne ramosa, undique scrobiculato-tuberculata, tuberculis in quincunce dispositis.

Cylindrites spongioides mihi. Nova Acta etc. Vol. XIX. P. II. Taf. XLVI. Fig. 1–5, und Taf. XLVIII. Fig. 1 u. 2. In diesem Bande Taf. XXXV und XXXVI. Fig. 1–4.

(? Spongites saxonicus Geinitz.)

Sehr verbreitet in dem obern und untern Quader der Grafschaft Glatz, Habelschwerdt, zwischen Habelschwerdt und Eisersdorf, bei Altwaltersdorf und Melling, Nieder- und Ober-Langenau, Ober-Kieslingswalde, in Sachsen und Böhmen nach Geinitz, im Quadersandstein bei Regensburg (Exemplare sah ich in der Sammlung des Grafen Münster), vielleicht auch in dem Quadersandstein Calabriens nach P. v. Tchicatcheff, und bei Pisa nach Savi.

Die ziemlich weite Verbreitung dieser Art kann jedenfalls als ein Anhaltepunct zu vergleichender Würdigung entsprechender Formation dienen; wie auch Geinitz schon bemerkt, dass er mit Hilfe derselben stets

den Quadersandstein von dem in genannten Gegenden leicht damit zu verwechselnden Braunkohlensandsteine unterschieden habe.

Von Habelschwerdt erstreckte sich nun unsere Excursion südöstlich thalaufwärts zu dem schon im vorigen Jahrhunderte von Leopold v. Buch (dessen mineralog. Beschreibung von Landeck, 1797) zuerst als reichen Fundort vorweltlicher Ueberreste beschriebenen Kieslingswalde, offenbar einst der östlichste Rand eines anticretaceischen Binnensee's, dessen Wogen die alten Grenzgebirge der jetzigen Grafschaft Glatz bespühlten (Geinitz, Verstein. von Kieslingswalde. 1843. S. 2). Zahllose Meerthiere lebten hier an den untersten Stellen, wie der grosse Reichthum und die Mannigfaltigkeit der hier vorkommenden thierischen Reste beweist. Das Gestein, in welchem sie vorkommen, ist durchschnittlich nur fein- und dichtkörniger, grauer Mergelsandstein, bei grösserem Kalkgehalt bläulich, bei Reichthum an chloritischen (glaukonitischen?) Körnchen blassgrünlich, durch Verwitterung bräunlich werdend, und in den sandigeren Schichten, zwischen denen jedoch auch kalkreiche mit vorkommen, reich an feinen aber nicht zu verkennenden Glimmerblättchen. Diese unteren Schichten enthalten vorzugsweise die Scheeren und andere Ueberbleibsel von *Callianassa antiqua* Otto, und die vielen Blätter dikotyledoner Pflanzen, die mit ihnen zugleich vorkommen, sind die Zeugen der einst nahe gelegenen Küsten, wofür, wie ich hinzusetze, unter andern die bruchstückweise Beschaffenheit dieser letzteren Ueberreste spricht, indem man nicht etwa noch an Aesten befindliche, sondern gewöhnlich nur zerbrochene Blättchen antrifft, die sich nun überdies von dem hier jeder Schichtung entbehrenden Gestein schwer lösen lassen. Dünnere und stärkere, fast horizontal liegende Platten, fährt Geinitz fort, bilden die Berge von Kieslingswalde und werden nur durch den grobkörnigen Quader der sogenannten sieben Hirten, östlich von Kieslingswalde, noch überlagert. Dass das Gestein älter sei als oberer Quader, von dem es bedeckt wird, erschien

unverkennbar, ob aber als Kreidemergel, wie Römer meint, unentschieden. Mit dem nämlichen Rechte könne man in diesem Gestein wohl auch den mittleren Pläner erkennen. *Cardium Hillanum* Sow., das sich in Menge hier findet, gehört in Sachsen und Böhmen sogar nur den unteren Quadern an, womit die Schichten von Kieslingswalde noch viele Petrefacten gemein hatten.

Wenn der Verbreitung des *Cylindrites* oder *Spongites saxonicus*, wenn wir diesen als identisch betrachten dürfen, wirklich so viel Werth zur Bestimmung der Formation, wie mir wohl richtig zu sein scheint, beigelegt werden kann, so führe ich hier an, weswegen ich überhaupt auch nur die vorstehenden geologisch - paläontologischen Bemerkungen meines Freundes anführte, dass ich ihn in Kieslingswalde mit den Dikotyledonenblättern, wiewohl nur selten, angetroffen habe. Dikotyledonenblätter sind übrigens, ausser eben hier in Kieslingswalde, noch in keinem anderen Theile der Grafschaft gefunden worden. Von der Art ihrer Erhaltung gilt das, was ich schon früher anführte, dass die Abdrücke selbst sich nur durch ihre braune Farbe von dem sie umgebenden Gestein unterscheiden und keine Spur von organischer Substanz mehr vorhanden ist.

Nur zwei der früher beschriebenen und abgebildeten Blätter habe ich später in der Uebersicht der fossilen Flora Schlesiens, welche im J. 1844 in der neuesten Ausgabe der Flora Schlesiens durch Hrn. Wimmer erschien, mit bestimmten Gattungsnamen bezeichnet, eines mit dem Namen *Carpinites arenaceus*, Taf. 47. Fig. 20, und das andere, Fig. 18*b*, als *Salicites Petzeldianus;* für die übrigen, so wie für die gegenwärtig neu hinzugetretenen passt bei der Ungewissheit, in der wir uns über ihre Abstammung befinden dürften, am besten nur der Sammelname *Phyllites*. Es muss unter solchen Umständen genügen, wie ich auch früher (S. 125 a. a. O.) schon aussprach, wenn wir nachzuweisen vermögen, dass sie sich von den bis jetzt in der Braunkohlenformation, also jüngeren Schichten, entdeckten wesentlich unterscheiden und ein unserer gegenwärtigen Flora fremdartiges Aeussere zeigen, was nicht blos von allen hier abge-

bildeten, sondern auch von denen von Corda in Reuss's obgenanntem Werke Taf. 50 u. 51 abgebildeten Blättern behauptet werden kann.

Die ausgezeichnetste Form ist Taf. XXXVII. Fig. 5, wozu unstreitig Fig. 6 als unterer Theil desselben Blattes Fig. 7 gehört, gewiss einst von fester lederartiger Structur, wohl von einem Baume, ähnlich manchen tropischen Quercusformen, wenn man sich über Verwandtschaften aussprechen soll. Ich bezeichne es nach dem neuesten Forscher des gedachten Fundortes:

Phyllites Geinitzianus.

Fig. 8. Ein dickes lederartiges und daher nervenlos erscheinendes Blatt, mit ganz besonders dickem Stiele, wozu unter den früher abgebildeten wohl Taf. XLVII. Fig. 16, Fig. 18*a*, und das viel breitere, aber eben so nervenlose Fig. 17 *Phyllites enervis* mihi. Fig. 9*a* könnte auch hierher gerechnet werden; ob es oben *(b)* gespalten ist, wage ich nicht zu entscheiden. Fig. 10 gehört dem Blattnetz zufolge zu dem kleineren und es fehlt die Spitze. Fig. 11 mit erhaltenem Ende des Blattes, das fast wie abgeschnitten und eingebogen ausgerandet, ist:

Phyllites emarginatus mihi.

Fig. 12 halte ich für den Flügel irgend einer Frucht, in welcher jedoch Nerven nicht wahrzunehmen sind. Ein Name kann ihr nicht ertheilt werden.

Die früher abgebildeten will ich hier noch mit Namen versehen. Taf. LI. Fig. 4 ein sehr ausgezeichnetes, auf beiden Seiten zugespitztes Blatt als *Phyllites acuminatus.* Taf. LIII. Fig. 9 u. 10, aus dem Quadersandstein bei Tiefenfurt, wegen der schaaligen Beschaffenheit der einzelnen, die Abdrücke enthaltenden Platten des sehr festen Sandsteins, *Phyllites testaceus* mihi.

An diese nun in Schlesien beobachteten Arten sei es erlaubt, noch zwei sehr ausgezeichnete Cycadeen aus dem untern Quader bei Nieder-Schöna zu reihen, die Hr. Reiche bereits früher *(Gaea saxon. pag. 134)*

benannt hatte, aber auf mein Gesuch mir zur Abbildung und Beschreibung überliess, die ich hier beide zu liefern beschloss, da ich in meiner im Jahre 1843 in den Schriften der schlesischen Gesellschaft veröffentlichten Monographie der Cykadeen sie nur namentlich aufführen konnte.

Pterophyllum Brongn.

Frondes pinnatae petiolatae, pinnis distichis angustioribus latioribusve sublinearibus basi tota latitudine insertis et rhachi confluentibus apice obtusis truncatis vel acutis, nervis aequalibus parallelis simplicibus. (*Zamitae spec.* Presl., *Asplenioperis* Sternb., *Pterozamites β Pterophyllum* Braun, *Ctenidis* spec. Braun).

Pterophyllum saxonicum Reich. Taf. XXXVIII. Fig. 13.

Pt. fronde pinnata, pinnis subopposite patentissimis lato-linearibus falcatis approximatis obtusis basi subattenuatis, nervis crebris tenuissimis, rhachi crassissima.

Im unteren Quader zu Nieder-Schöna.

Die 6 Zoll lange, 3–3½ Linien breite, offenbar plattgedrückte Spindel, am untern Theil mit fast vollständig erhaltenen, einander genäherten, fast horizontal stehenden Blättern, die 2–2½ Z. lang, etwa 1½–2 L. breit, schwach sichelförmig gebogen, stumpflich, an der Basis etwas verschmälert sind, und von 16–18 feinen Nerven durchzogen werden.

Pterophyllum cretosum Reich. Taf. XXXVIII. Fig. 14.

Pt. fronde pinnata, pinnis integris alternis approximatis adnatis patentibus lato-linearibus, rhachi infra sulcato-striata, nervis crebris crassiusculis.

Mit der vorigen Art.

Dies in weissem feinkörnigem Sandstein erhaltene Exemplar ist weniger vollständig als das vorige, zeichnet sich aber doch von dem mit ihm

verwandten *Pt. propinquum*, welches ich in der Juraformation Schlesiens auffand und an dem eben angeführten Orte beschrieb und abbildete, durch die im Verhältniss der breiten Fiedern in geringerer Zahl vorhandenen, aber dicken, sehr markirten Nerven aus, deren sich bei 4–5 Linien Blattbreite nur 12–14 vorfinden.

Wir wollen nun versuchen, eine Zusammenstellung sämmtlicher, bis jetzt bekannter fossiler, der Quadersandsteinformation angehörenden Pflanzen zu liefern, wobei wir die des Wiener Sandsteinbeckens, so wie die von Achen und Bornholm ausnehmen, welche wohl nicht in einem und demselben Alter mit dem Quadersandsteine zu stellen sein dürften.

Classe I. Plantae cellulares.

1. Aphyllae.

Algae.

Ulvaceae.

Caulerpites St.
fastigiatus St.
Brardi St.

Florideae.

Rhodomelites St.
strictus St.
Sphaerococcites St.
? Mantelli Römer.
Halymenites St.
Goldfussii St.
cylindricus St.
Münsteria St.
Schneideriana Göpp.
Chondrites St.
furcatus Presl.
subverticillatus Presl.
? acicularis Presl.
furcillatus Römer.
Cylindrites Göpp.
arteriaeformis Göpp.
spongioides Göpp.
daedaleus Göpp.

Fuceae.

Haliserites St.
Reichii St.

Classe II. Plantae vasculares.

A. Monocotyledones.

1. Monocotyledones cryptogamae.

Filices.

* Trunci.

Protopteris Presl.
Singeri Presl.

** Frondes.

Sphenopterides mihi.

Sphenopteris Brongn.

Roemeri Göpp.

Pecopterides mihi.

Polypodites Göpp.

Schneideriana Göpp.

Pecopteris Brongn.

Schoenae Reich.

bohemica Cord.

Zippei Cord.

lobifolia Cord.

2. Monocotyledones phanerogamae.

Gramineae.

Culmites Brongn.

Goepperti Münst.

Najadeae.

Zosterites Brongn.

Orbignianus Brongn.

Bellovisianus Brongn.

elongatus Brongn.

lineatus Brongn.

Palmae.

Palmacites varians Corda.

Flabellaria St.

chamaeropifolia Göpp.

Asparageae.

? Dracaena.

Benstedtii Morris.

Cannaceae.

Cannophyllites Hissingeri Göpp.

B. Dicotyledones.

Cycadeae.

Microzamia gibba Corda.

Zamites familiaris Corda.

Zamiostrobus Endl.

macrocephalus Endl.

ovatus Göpp.

sussexiensis Göpp.

Pterophyllum Brongn.

saxonicum Reich.

cretosum Reich.

Abietineae.

Pinites With et Göpp.

aquisgranensis Göpp.

Rossmaesleri Göpp.

Pinus Reussii Corda.

exogyra Corda.

cretacea Corda.

Abietites Nils. et Göpp.

* Folia.

Benstedtii Göpp.

** Strobili.

oblongus Göpp.

Cunninghamites Presl.

elegans Corda.

planifolius Corda.

Oxycedrus Presl.

Cryptomeria primaeva Corda.
Araucaria crassifolia Corda.
Dammarites Presl.
albens Presl.
crassipes Göpp.

Myriceae.
Comptonites antiquus Nils.

Salicineae.
Salicites Nils.
fragiliformis Göpp.
Wahlbergii Nils.

Acerites.
Acerites cretaceus Nils.

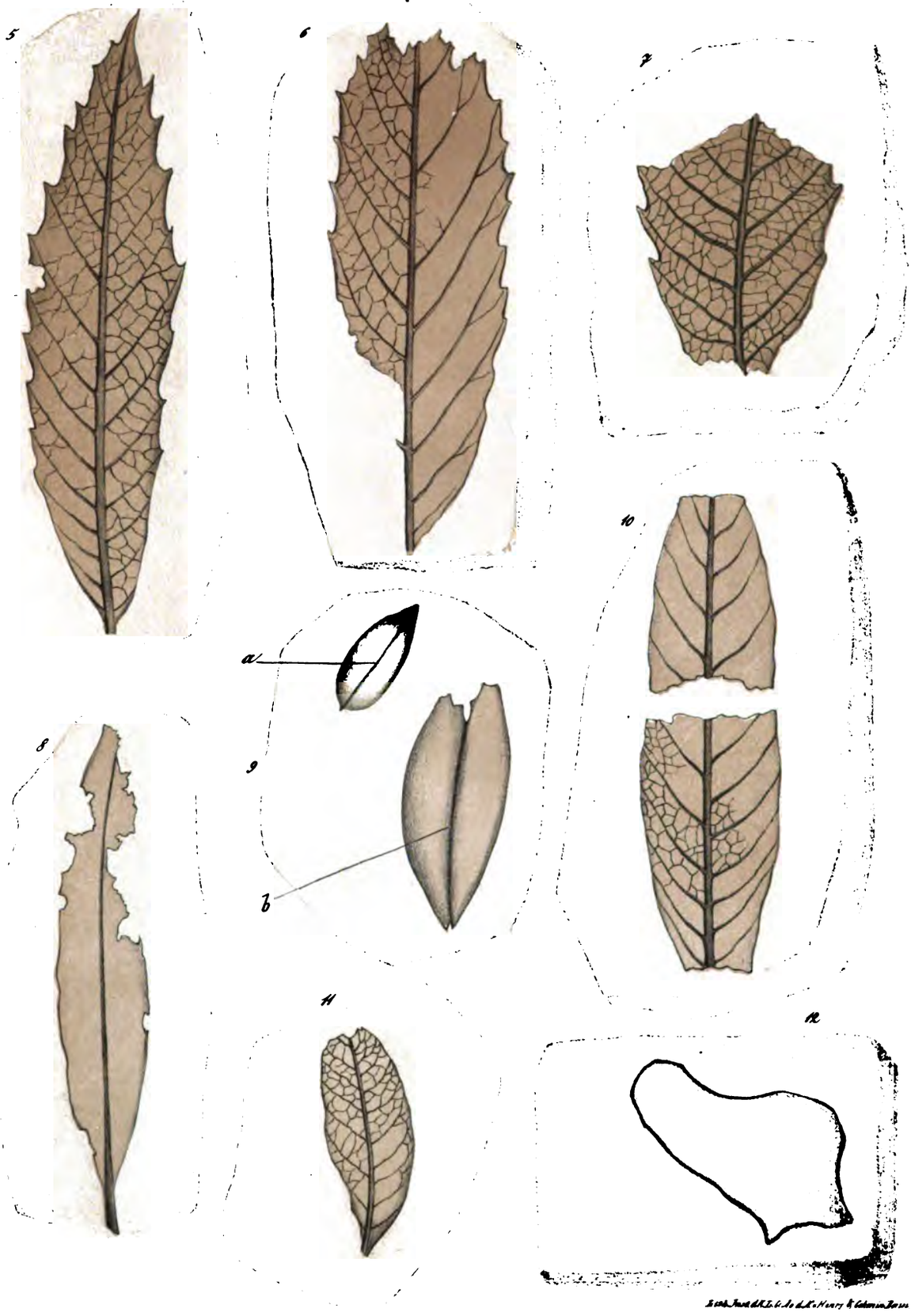
Dicotyledones dubiae affinitatis.
Credneria Zenk.
integerrima Zenk.
denticulata Zenk.
subtriloba Zenk.
Schneideriana Göpp.
biloba Zenk.
cuneifolia Bronn.
Phyllites Schl.
Geinitzianus Göpp.
enervis Göpp.
emarginatus Göpp.
acuminatus Göpp.
testaceus Göpp.

Wenn wir hierzu noch die 11 Dikotyledonenblätter und die 3 Fruchtreste, beobachtet von Corda und Reuss (Taf. IV. Fig. 12), und von mir (Taf. XXXVII. Fig. 12), rechnen, so beläuft sich die Gesammtzahl der Arten auf 81, deren Beschaffenheit aber, wie schon angeführt wurde, meinem früher erlangten und neuerlichst von Corda bestätigten Resultat über die Natur jener Flora nicht widerspricht, sondern es nur noch mehr bestätiget.

Druck von GRASS, BARTH & COMP. in Breslau.

A
1
a
b

b
c
a
e
a


5
6
7
10
a
9
b
8
11
12

Lith. Inst. d. K. L. C. A. d. Nat. Henry & Cohen in Bonn.

This book should be returned to the Library on or before the last date stamped below.

A fine of five cents a day is incurred by retaining it beyond the specified time.

Please return promptly.

DUE FEB 16 1924.

FOR USE IN BUILDING

3 2044 090 855 933